

KONTROLLUNTERSUCHUNGEN ZUR KONTINENZ NACH  
ANALATRESIEOPERATION

Wolfgang Reppin

1973





Digitized by the Internet Archive  
in 2026



Medizinische Inaugural-Dissertation  
aus der Chirurgischen Klinik der Johannes Gutenberg-Universität

KONTROLLUNTERSUCHUNGEN ZUR KONTINENZ NACH  
ANALATRESIEOPERATION

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Hohen Medizinischen Fakultät  
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

vorgelegt von  
Wolfgang Reppin  
aus Berlin



Fachbereichsdekan: Prof. Dr. A. Mayet  
Referent: Prof. Dr. S. Hofmann  
Korreferent: Prof. Dr. F. Kümmerle  
Tag der mündl. Prüfung: 26.9.73

Gesamtherstellung:



DITTERS BÜRODIENST

6501 HEIDESHEIM/RHEIN · AM KAPELLECHEN 1  
TELEFON 06132/5711



# INHALTSVERZEICHNIS

Seite

|                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| A. DARSTELLUNG DER PROBLEMATIK DER KONTINENZ<br>MIT KURZEM HINWEIS AUF DIE DURCHGEFÜHRTEN<br>UNTERSUCHUNGEN .....    | 1  |
| B. ANALATRESIEOPERATIONEN                                                                                            |    |
| 1. Zusammenfassung der Analatresieformen in Bezug auf die ver-<br>schiedenen heute gängigen Operationsmethoden ..... | 4  |
| 2. Geschichtliche Entwicklung der Analatresieoperation .....                                                         | 5  |
| 3. Operationsmethoden .....                                                                                          | 7  |
| 4. Diagnostik und Taktik des operativen Vorgehens .....                                                              | 8  |
| 5. Möglichkeiten der Kontinenzkontrolle nach Analatresie-<br>operationen .....                                       | 9  |
| C. UNTERSUCHUNGSMETHODEN                                                                                             |    |
| 1. Klinische Untersuchungsmethoden .....                                                                             | 11 |
| 2. Apparative Untersuchungsmethoden .....                                                                            | 12 |
| D. EIGENE UNTERSUCHUNGEN .....                                                                                       | 13 |
| 1. Klinische Maßnahme und Befund .....                                                                               | 13 |
| 2. Druckmessungen und Befunde .....                                                                                  | 14 |
| a) Meßapparat und Meßmethode .....                                                                                   | 14 |
| b) Versuchsabläufe bei der Kontrollgruppe und den operierten<br>Kindern .....                                        | 16 |
| E. ERGEBNISSE                                                                                                        |    |
| 1. Ergebnisse aus Anamnese und Befund .....                                                                          | 23 |
| 2. Ergebnisse der apparativen Untersuchung .....                                                                     | 25 |
| a) Vergleich der Kontrollgruppe mit den operierten Analatresie-<br>Patienten und deren Untergruppen .....            | 25 |

|                                                                                                        | Seite |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| b) Vergleich der anamnestisch kontinenten und inkontinenten operierten Kinder .....                    | 26    |
| 3. Statistische Analyse der Meßergebnisse .....                                                        | 29    |
| a) Vergleich zwischen Kontrollpatienten und den beiden Hauptgruppen operierter Analatresie-Fälle ..... | 29    |
| b) Gegenüberstellung von anamnestisch kontinenten und inkontinenten operierten Kindern .....           | 34    |
| F. DISKUSSION UND SCHLUSSFOLGERUNGEN .....                                                             | 36    |
| G. ZUSAMMENFASSUNG .....                                                                               | 44    |
| H. LITERATURVERZEICHNIS .....                                                                          | 46    |

## A. DARSTELLUNG DER PROBLEMATIK DER KONTINENZ MIT HINWEIS AUF DIE DURCHGEFÜHRTEN UNTERSUCHUNGEN

Die Stuhlkontinenz des gesunden Menschen wird durch die Zusammenarbeit eines spezifischen Muskelsystems gewährleistet. Dieses Muskelsystem besteht aus dem M. sphincter ani internus, dem M. sphincter ani externus und dem M. levator ani.

Der M. sphincter ani internus stellt das verstärkte muskuläre Ende des Enddarmes dar. Er besteht aus glatter Muskulatur, der im Gegensatz zu allen höheren Darmabschnitten die Ganglienzellen fehlen. Der M. sphincter ani externus ist ein quergestreifter Muskel, der ringförmig um das äußerste Ende des Analkanals geschlungen ist. Sein proximaler Anteil umfaßt den M. sphincter internus.

Der M. levator ani zieht vom Os ileum zum Steißbein. Einer seiner Anteile, der M. puborectalis, umfaßt vom Schambein kommend das Rectum und vermag dieses durch Kontraktion gegen die Prostata bzw. Vagina zu pressen.

Nach STELZNER wird der Dauerverschluß des Enddarmes durch den M. sphincter internus gewährleistet. Da dieser keine Ganglienzellen enthält, führen alle neuralen Reize, die in höheren Segmenten eine Peristaltik hervorrufen, an dieser Stelle zu einer Dauerkontraktion. SCHÄRLI weist darauf, daß der M. sphincter internus nicht allein für die Erhaltung der Kontinenz verantwortlich sein kann, da bei einer isolierten Schädigung dieses Muskels nicht unbedingt eine Inkontinenz auftritt. So kommen auch dem M. sphincter externus und dem M. puborectalis Kontinenz erhaltende Funktionen zu. SCHUSTER et al. konnten zeigen, daß der Dehnungsreiz im Rectum, wie er bei gefüllter Rectumampulle besteht, eine Erschlaffung des M. sphincter internus und eine Kontraktion des M. sphincter externus hervorruft. Dieser anorectale Reflex ist für die Erhaltung der Kontinenz von wesentlicher Bedeutung.

Neben diesen rein muskulären Funktionen gehört zur sinnvollen Erhaltung der Kontinenz die willkürliche Steuerbarkeit der Defäkation. Dazu ist ein Bewußtwerden des Füllungsstatus des Rectums notwendig. Nur so ist es möglich, daß der Mensch auch in extremen Situationen durch willkürliche Kontraktionen des M. sphincter externus und M. levator ani eine Defäkation für eine bestimmte Zeit unterdrücken kann. Mangelnde geistige Reife oder Läsionen der auf- oder absteigenden Nervenbahnen können eine bewußte Steuerung der Defäkation und der Kontinenz verhindern. Solch ein Zustand mag in physiologischer Weise beim Säugling und Kleinkind vorliegen.

Die dritte Voraussetzung zur Kontinenz liegt in der Funktionsfähigkeit des Nervensystems, das die Füllungszustände des Enddarmes registriert und alle anorectalen Reflexe koordiniert.

Als Ursache einer möglichen Inkontinenz lassen sich also muskuläre Insuffizienz, geistige Behinderung und mangelhafte neurale Funktion oder eine Kombination dieser Merkmale unterscheiden.

SCHÄRLI hat in seiner Arbeit "Angeborene Mißbildungen des Rectums und Anus" drei Formen von Inkontinenz unterschieden.

1. Wahre Inkontinenz:

Sie bedeutet, daß der Patient in keiner Weise in der Lage ist, den austreibenden Kräften bei der Defäkation Widerstand entgegenzusetzen.

2. Partielle Inkontinenz:

Zu dieser Gruppe gehören Patienten, die Stuhldrang verspüren und Defäkationen steuern können, aber nicht in der Lage sind, besonders starke austreibende Kräfte zu kompensieren. Auch kann ein unvollständiger Verschuß des Enddarmes vorkommen, so daß ein Stuhlschmieren auftritt. Patienten, die normal geformten Stuhl kontrollieren können und nur bei extremen Situationen (Diarrhöe) inkontinent sind, werden auch als teilkontinent bezeichnet.

3. Überlaufsinkontinenz:

Diese Form der Inkontinenz ist durch eine Überdehnung der Rectumampulle gekennzeichnet. An eingedickten Kotbällen vorbei kann Flüssigkeit aus dem Anus austreten, da durch die Volumenvergrößerung im Rectum auch die Schließmuskulatur gedehnt wird.

Die Übergänge von der totalen Inkontinenz zur partiellen Inkontinenz und zur Kontinenz sind naturgemäß fließend.

Die Kontinenz ist nach SCHÄRLI und STELZNER als die Fähigkeit des Menschen definiert, den Enddarm auch bei Füllung bewußt und unbewußt verschlossen zu halten und ihn nur willentlich zu entleeren. Hierzu sind Kontinenzreaktionen notwendig, durch die der Druck im Schließmuskulbereich erhöht und somit der Verschuß herbeigeführt wird. Die Defäkation erfolgt durch Erschlaffung der Schließmuskulatur, eine austreibende Kontraktion des Darmes und eine willkürliche Erhöhung des intraabdominellen Druckes.

Die in dieser Arbeit beschriebenen Untersuchungen an Kindern sollten zeigen, in welchem Maß eine Kontinenz nach durchgeführter Analatresieoperation erreicht worden ist. Zudem

wurde geprüft, ob mit den heute üblichen Operationsmethoden unterschiedliche Ergebnisse bezüglich der Kontinenz nachweisbar sind. Wie im Weiteren noch dargestellt wird, müssen einige Hoffnungen auf bessere Ergebnisse bei neuen Operationsmethoden enttäuscht werden.



Hierbei liegt die Fehlbildung in Höhe der Puborectalisschlinge.

3. Hohe Fehlbildungen:      Anorectale Agenesie mit oder ohne Fistel zur Urethra, Blase oder Vagina (alt III),  
                                         Rectumatresie bei vollständigem Anus (alt IV).

Alle hohen Atresien liegen oberhalb der Levatorebene.

Der Vorteil dieser Einteilung liegt darin, daß dem Chirurgen mit der genauen Diagnose ein Hinweis auf die Operationsmöglichkeiten gegeben wird. Wie im Weiteren noch genauer ausgeführt wird, lassen sich tiefe Atresien einfach von perineal operieren, während mittlere und hohe Fehlbildungen einer Eröffnung des Abdomens bedürfen.

## 2. GESCHICHTLICHE ENTWICKLUNG DER ANALATRESIEOPERATION

Die Geschichte der Analatresieoperation zeigt die Machtlosigkeit früherer Chirurgen, die über Jahrhunderte ratlos dem sicheren Tod ihrer Patienten zusehen mußten. So waren die ersten Therapieversuche Taten der Verzweiflung.

PAUL VON AEGINA stieß im 6. Jahrhundert ein Messer bis zum Knauf in den Damm eines Kindes mit Analatresie. Den entstandenen Analkanal bougierte er anschließend. Über 1000 Jahre war dies die einzige Möglichkeit, einen Versuch zur Rettung des Lebens der betroffenen Kinder durchzuführen.

Von SAVIARD wird 1663 berichtet, daß er eine membranöse Analatresie eröffnete und anschließend dilatierte. Die Mißerfolge der meisten dieser Operationen sind verständlich, zumal das Aufsuchen des atretischen Blindsacks die Chirurgen vor oft unüberwindbare Schwierigkeiten stellte. BENJAMIN BELL suchte 1787 mit dem Finger blind in der Sakralgrube nach dem Blindsack, ohne ihn von perineal zu erreichen. Da wegen der gefürchteten Peritonitis das Peritoneum niemals eröffnet werden durfte, mußten viele Operationen erfolglos abgebrochen werden, wenn der Chirurg den Blindsack vom Perineum aus nicht erreichte. Um dennoch das Leben eines Betroffenen zu retten, legte DUBOIS 1783 erstmals eine Colostomie an, um dem Darm einen Abfluß zu geben. Da hierbei wiederum die Peritonitis alle möglichen Erfolge zunichte machte, legte der Däne CALLISEN 1800 bei einem Kind einen doppelläufigen Anus praeter in der Lumbalgegend an, ohne das Peritoneum zu eröffnen. Dabei versuchte er, den Blindsack vom distalen Schenkel des Anus praeter mit einer Sonde nach unten durchzuschieben. Ein Erfolg blieb ihm jedoch versagt.

Mit dem Beginn des 19. Jahrhunderts wurden die Operationsmethoden systematisch weiterentwickelt. DIEFFENBACH gab 1828 eine als Proctoplastik bezeichnete Methode an, bei der

der Blindsack von unten aufgesucht, mobilisiert und durch den künstlich geschaffenen Analkanal durchgezogen werden sollte. AMUSSAT verbesserte dieses Vorgehen, indem er zur Erleichterung der Suche nach dem atretischen Segment eine Steißbeinresektion durchführte. Daß bei solch einem Vorgehen wesentliche Anteile der Beckenbodenmuskulatur zerstört wurden, erkannte 1835 ROUX DE BRIGNOLLES.

Er mahnte zur Schonung der Muskulatur und dachte dabei offensichtlich schon an die Probleme der Kontinenz, die sich nach derartigen Operationen ergeben mußten.

Da die Suche nach dem Blindsack immer zu Problemen führte, entschloß sich 1880 MC LEOD als erster zur Eröffnung des Abdomens. Von der ebenfalls eröffneten Analgrube bohrte er stumpf mit dem Finger einen Kanal, durch den er den von oben mobilisierten Blindsack durchzog. Diese Operation stellte das Grundprinzip der Durchzugsoperation dar. Sie wurde im Laufe der Zeit vielfach modifiziert und verfeinert und wird prinzipiell bis heute durchgeführt.

Ging es bis dahin vor allem um die Rettung des Lebens der betroffenen Kinder, so begann man mit Beginn des 20. Jahrhunderts Methoden zu entwickeln, die eine größere Schonung der Beckenbodenmuskulatur erlaubten. ROUFFART und SICK modifizierten die von DIEFFENBACH angegebene Proctoplastik, indem sie statt den Damm in seiner ganzen Länge bis zum Steißbein zu spalten, die Analgrube und die meist vorhandene Perinealfistel getrennt eröffneten. Danach trennten sie den Blindsack von der Fistel und zogen ihn durch den neu gebildeten Analkanal herab. Nach dem gleichen Prinzip operierten STONE 1929 und POTTS 1954. Dieses Vorgehen ließ sich jedoch nur bei tiefen Atresien mit Perinealfisteln anwenden.

Um 1950 entwickelte D. BROWNE für tiefe Atresien mit Perineum- oder Vestibulum-Fisteln den sog. "Cut-back", indem er die Fistel in ihrer gesamten Länge bis in die Analgrube spaltete und die Mucosa des eröffneten Rectums mobilisierte, vorzog und an der Dammhaut vernähte.

Die alte Operation von MC LEOD wurde 1948 von RHOADS als Abdomino-transperinealer Durchzug verfeinert und unter diesem Namen bis heute bei hohen und mittleren Atresien angewandt.

Einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der Operationstechnik leistete REHBEIN 1959 mit der Einführung der Abdomino-transanal Durchzugsplastik, die im Weiteren noch genauer beschrieben wird.

Eine folgerichtige Verbesserung dieses Verfahrens wurde von STEPHENS eingeführt, der zur Erlangung einer optimalen Kontinenz die Puborectalischlinge zusätzlich von sacral her darstellte und so den Blindsack exakt durch die Levatorschlinge und die Analgrube durchziehen konnte.

KIESEWETTER, TURNER und REHBEIN haben diese Sacro-abdomino-transanale Technik aufgegriffen und führen sie seither mit Erfolg durch.

### 3. OPERATIONSMETHODEN

Der einfachste operative Eingriff bei einer bestehenden Afterfehlbildung ist die Excision einer Analmembran. Sofern keine Fisteln zu versorgen sind, genügt diese Behandlung mit anschließender Bougierung des Anus.

Tiefe Atresien mit oberflächlich verlaufenden perinealen oder vestibulären Fisteln lassen sich durch den oben erwähnten "Cut-back" nach D. BROWNE behandeln. Hierbei wird die Fistel nach hinten bis in die Analgrube gespalten. Die Schleimhaut des Blindsackes, der durch die Erweiterung der Fistel gut dargestellt und eröffnet werden kann, wird mobilisiert und zur Auskleidung des neu geschaffenen Analkanals benutzt. Der Anus wird zur Verhinderung von Narbenschwundungen im weiteren Verlauf bougiert.

Bei tiefen Atresien mit Damm- bzw. Vestibulumfisteln kann auch die Operation nach POTTS angewendet werden. Durch einen Kreuzschnitt wird die Analgrube eröffnet und von unten das atretische Segment aufgesucht. Dann wird die Perineum- bzw. Vestibulumfistel freigelegt und bis zum Blindsack präpariert. Der von der Fistel getrennte Blindsack kann anschließend mobilisiert werden und durch den Analkanal herabgezogen, eröffnet und vernäht werden.

Zur Schonung der meist nur kümmerlich ausgebildeten Schließmuskeln werden alle mittleren und hohen Atresien unter Eröffnung des Abdomens operiert. Bei dem Abdomino-transperinealen Durchzug nach RHOADS sucht der Operateur nach Eröffnung des Abdomens das atretische Darmsegment auf. Die Fistel muß sorgfältig unterbunden und abgetrennt werden, bevor das Rectum mobilisiert werden kann. Unter vorsichtiger, stumpfer Präparation wird durch die Puborectalissschlinge ein Kanal zur Analgrube geschaffen, durch den das mobilisierte Rectum mit Hilfe einer Kornzange durchgezogen, eröffnet und an der Dammhaut vernäht werden kann. Der Nachteil dieser Prozedur besteht darin, daß die Präparation mühsam ist und häufig mit Läsionen der Beckenbodenmuskulatur einhergeht. Der Durchzug erfolgt meist nicht exakt durch die Puborectalissschlinge.

Bei der von REHBEIN 1959 angegebenen Methode der Abdomino-transanalen Durchzugsplastik handelt es sich um eine Durchzugsoperation, bei der der Blindsack nicht freipräpariert wird. Statt dessen wird einige Zentimeter oberhalb des Blindsackes, in Höhe der Douglas-

umschlagsfalte, der Darm vom Blindsack abgetrennt und mobilisiert. Der Blindsack, von dem eine eventuell vorhandene Fistel abgeht, wird gänzlich von seiner Schleimhaut befreit. Vom Boden des Blindsackes, unter dem sich meistens die Puborectalschlinge tasten läßt, wird stumpf ein Kanal durch die Levatorschlinge zur Analgrube gebohrt. Durch diesen Kanal wird der vom Blindsack getrennte Darm durchgezogen, so daß sich der Blindsack manschettenförmig um den durchgezogenen Darm legt. Dadurch wird zugleich eine mögliche Fistel verschlossen, so daß deren Präparation sich erübrigt. Da auch die Puborectalschlinge bei diesem Vorgehen kaum verfehlt werden kann, scheint die Hoffnung, eine bessere Kontinenz zu erhalten, berechtigt zu sein.

#### 4. DIAGNOSTIK UND TAKTIK DES OPERATIVEN VORGEHENS

Die Indikation zur Operation ergibt sich naturgemäß aus der genauen Diagnose und dem allgemeinen Befund des Kindes. Die Diagnose, die vor allem Aufschluß über die Höhe der Atresie und den Verlauf einer vorhandenen Fistel geben soll, wird durch Röntgenaufnahmen gesichert. Nach WANGENSTEEN und RICE wird das Kind in Kopf-Hänge-Lage und mit Blei markierter Analgrube geröntgt. Hierbei stellt sich auf dem Film der gasgefüllte Blindsack und die Analgrube dar, so daß die Höhe der Atresie ausgemessen werden kann. Fehldiagnosen sind bei dieser Methode jedoch nicht ausgeschlossen, da eingedicktes Mekonium im Blindsack den Aufstieg der Gasblasen an die höchste Stelle bei Kopf-Hänge-Lage verhindern kann. Bei Mündung einer Fistel ins Perineum oder Vestibulum vaginae läßt sich über eine retrograde Kontrastmitteldarstellung eine bessere Darstellung der anatomischen Verhältnisse erreichen. Ist somit eine genaue Diagnose gestellt, wird das Kind sofort der Operation zugeführt. Wie erwähnt kommt bei allen hohen und mittleren Atresien heute die Abdominotransanale Durchzugsplastik und bei allen tiefen Atresien eine der perinealen Operationen in Anwendung. Allein der dystrophe Zustand des Kindes oder dessen weitere Fehlbildungen und Erkrankungen können zur Verschiebung der Operation auf einen späteren Zeitpunkt zwingen. In solchen Fällen wird aus vitaler Indikation die Colostomie als Palliativmaßnahme durchgeführt, wenn eine möglicherweise vorhandene Fistel einen ausreichenden Abfluß des Darms nicht gewährleisten kann.

Andere Autoren halten prinzipiell die Beckenbodenmuskulatur des Säuglings für zu unreif, um eine Durchzugsoperation durchzuführen. Sie schlagen primär eine Colostomie vor. Die Durchzugsoperation solle dann frühestens nach 6 bis 12 Monaten durchgeführt werden. Dem gegenüber steht die Ansicht, daß eine primäre Colostomie die spätere Durchzugsoperation

erschwere und zu pflegerischen und psychischen Belastungen der Eltern führe. Außerdem besteht bei den häufig vorhandenen Urethra-Fisteln eine Gefahr der Harnwegsinfektion. Bei sofort durchgeführter Durchzugsplastik lassen sich diese Komplikationen umgehen, und es werden gleich anatomiegerechte Verhältnisse geschaffen.

Letztlich jedoch hängt die Entscheidung über das Vorgehen immer vom Zustand des Patienten ab.

Wie die Durchzugsoperation werden auch die weniger belastenden perinealen Operationen (Cut-back und POTTS' Operation) nach Möglichkeit unmittelbar nach der Stellung der Diagnose durchgeführt.

## 5. MÖGLICHKEITEN DER KONTINENZKONTROLLE NACH ANALATRESIE-OPERATIONEN

Das Ziel aller Nachuntersuchungen ist es, objektive Befunde über die Kontinenz der operierten Kinder zu erheben. Dabei stehen die Anamnese und der klinische Befund im Vordergrund. Hinzu kommt eine genaue apparative Untersuchung des Anus und der Schließmuskulatur, die eine objektive Aussage über die Muskulatur und deren Funktionsfähigkeit ermöglicht.

Die Anamnese über den Zeitraum nach der Operation wird angesichts des Alters der Kinder in der Regel von den Eltern erhoben. Wie auch HAGEN 1966 und SCHÄRLI et al. 1969 berichten, ist bei diesen Anamnesen Vorsicht angeraten, da auf Grund von Gefühlen und Wunschdenken die Angaben der betroffenen Eltern sehr subjektiv sind.

Die klinische Untersuchung umfaßt einmal eine Inspektion und digitale Untersuchung des Anus, zum anderen aber auch eine allgemeine Untersuchung des Kindes. Von besonderer Bedeutung ist hierbei die Beurteilung der geistigen Entwicklung der Kinder. 26 % bis 30 % aller Kinder mit Analfehlbildungen leiden zudem noch an anderen Fehlbildungen (KÜHNE, HERRMANN 1960).

Während durch die digitale Untersuchung des Anus nur sehr grobe Anhaltspunkte für die Weite und Elastizität der Muskulatur gewonnen werden können, ermöglicht die apparative Untersuchung die Erhebung eines exakten Befundes.

SCHNAUFER (1967) sowie SCHÄRLI und KIESEWETTER (1969) haben mit Ballonsonden manometrische Messungen im Analkanal bei operierten Patienten durchgeführt. SCHNAUFER benutzte dabei eine Sonde, auf der drei aufblasbare Ballons befestigt waren, die über kleine Schläuche mit einem Druckmeßgerät und einem simultanen Schreibgerät in Verbindung stan-

den. Die Sonde wurde so in den Anus eingeführt, daß der äußerste Ballon im Bereich des M. sphincter ani externus, der zweite im Bereich des M. sphincter internus und der dritte im Rectum lag. Die Kräfte, die die Schließmuskulatur auf die Ballons auszuüben vermochte, konnten so registriert und simultan aufgezeichnet werden. Zudem beobachtete SCHNAUFER elektromyographisch die Aktion des M. sphincter externus.

Ähnliche Untersuchungen führten SCHÄRLI und KIESEWETTER durch, die zudem Druckprofile im Analkanal bestimmten. Dabei wurde eine Meßsonde langsam Zentimeter um Zentimeter aus dem Analkanal herausgezogen und die Druckänderungen im Verlauf des Analkanals registriert.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen zeigen, daß aussagekräftige Befunde mit der Methode der Druckmessung bei operierten Kindern erhoben werden können.

## C. UNTERSUCHUNGSMETHODEN

### 1. KLINISCHE UNTERSUCHUNGSMETHODEN

Obwohl den anamnestischen Angaben der Eltern nicht immer in vollem Umfang Glauben geschenkt werden kann, ist auf die Erhebung einer Anamnese nicht zu verzichten. HAGEN hat bei der Untersuchung von 185 anorectalen Mißbildungen folgenden Fragen besondere Bedeutung beigemessen:

1. Teilt das Kind ein Stuhldranggefühl mit?
2. Kann das Kind normalen Stuhlgang kontrollieren und für eine bestimmte Zeit einhalten?
3. In welchem Ausmaß besteht eine Verschmutzung der Unterwäsche?
4. Welche Beschaffenheit hat der Stuhl gewöhnlich?
5. Kann das Kind weiche bzw. sehr dünne Stühle kontrollieren und evtl. einhalten?
6. Ist das Kind Bettnässer?
7. Wie ist die geistige Entwicklung des Kindes?

Es ist verständlich, daß die Antworten auf diese Fragen besonders ungenau sind, wenn es sich um Kinder unter drei Jahren handelt. In diesen Fällen läßt sich allein aus der Anamnese nichts über die wahren Kontinenzverhältnisse aussagen.

Bei der klinischen Untersuchung des Anus finden sich regelmäßig narbige Veränderungen im Bereich der Analöffnung. Die Schleimhaut des Darmes ist meist sichtbar vorgewölbt als Folge der Vernähung des herabgezogenen Darmes mit der Dammhaut.

Nach regelmäßiger postoperativer Bougierung ist der Anus fast immer für den untersuchenden Zeigefinger eingängig. Durch die digitale Untersuchung lassen sich nur grobe Veränderungen (Stenosen, extreme Weiten des Analkanals) feststellen.

## 2. APPARATIVE UNTERSUCHUNGSMETHODEN

Wie schon oben erwähnt, bietet sich zur Kontrolle der muskulären Funktionen im Analbereich die Druckmessung an. SCHUSTER et al. konnten mit Ballonsonden simultane Druckmessungen im Internus- und Externus-Bereich bei Erwachsenen durchführen und die eingangschon erwähnten ano-rectalen Reflexe registrieren. DUTHIE und WATTS konnten zeigen, daß Erschlaffungen im Analkanal nach einem Dehnungsreiz im Rectum sowohl im bewußten als auch im Zustand der Vollnarkose auftreten. Sie benutzten zur Messung der Druckänderungen offene Sonden, die während der Versuche laufend mit einer geringen Menge Wasser durchspült wurden. Die Druckänderungen auf die Spülflüssigkeit im Analkanal wurden auf ein Meßgerät und ein Schreibgerät übertragen. Dieser Meßmethode haftet der Nachteil an, daß sich nur relative Druckänderungen aufzeichnen lassen und nur schwer absolute Druckwerte angegeben werden können. Demgegenüber lassen sich mit Hilfe von Ballonsonden verhältnismäßig einfach absolute Druckwerte angeben, wenn man den Luftdruck auf die nicht eingeführte Sonde als Null-Punkt annimmt und die Druckerhöhung nach dem Einführen in den Analkanal mißt. SCOBIE et al. haben nach dieser Methode Drücke im Analkanal bei Kindern mit Myelomeningocele gemessen und konnten auf Grund der Meßergebnisse inkontinente und kontinente Patienten unterscheiden.

LAWSON und NIXON verglichen nach der gleichen Methode die Drücke im Analkanal bei Kindern mit Morbus Hirschsprung mit denen von normalen Kindern. Wie schon erwähnt, benutzten auch SCHÄRLI und KIESEWETTER sowie SCHNAUFER et al. Ballonsonden, um Drücke im Analkanal nach Analatresieoperationen zu messen.

## D. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

Im Rahmen der durchgeführten Kontrolluntersuchungen sollte die Funktionsfähigkeit der Kontinenzorgane bei operierten Kindern geprüft werden. Es sollte geklärt werden, in welchem Ausmaß sich die Leistungsfähigkeit der Schließmuskulatur von der normaler Kinder unterscheidet. Ferner sollte ermittelt werden, ob die unterschiedlichen Operationsmethoden, nach denen die Kinder operiert worden waren, verschiedene Ergebnisse bezüglich der Kontinenz bedingten. Dazu wurden 10 Kinder ohne Erkrankungen oder Verletzungen im Analbereich sowie 16 Kinder mit operierten Analatresien untersucht. Von diesen Kindern waren 2 nach der Cut-back-Methode und 2 nach POTTIS' Methode operiert worden. Bei 7 Kindern fand das abdomino-transperineale Durchzugsverfahren nach RHOADS und bei den restlichen 5 die abdomino-transanale Durchzugsplastik nach REHBEIN Anwendung.

Neben Anamnese und digitaler Untersuchung des Anus wurde bei allen Kindern eine Druckmessung im Analkanal und Rectum durchgeführt. Die Druckmessung sollte klären, welche Drücke von den normalen und operierten Kindern aufgebracht werden konnten. Besondere Bedeutung besaß die Frage, ob sich inkontinente und kontinente Kinder auch bezüglich der Druckmessung unterscheiden ließen.

Nicht zuletzt interessierte es, festzustellen, ob es unterschiedliche Ergebnisse bei den beiden Hauptgruppen der Operierten gab; nämlich der Gruppe der 7 nach dem abdomino-transperinealen Durchzug und der 5 nach der abdomino-transanalen Durchzugsplastik operierten Kinder.

### 1. KLINISCHE MASSNAHME UND BEFUND

Von 37 Kindern, die zwischen 1963 und 1970 in Mainz wegen Analatresie operiert worden sind, konnten nur 16 einer Nachuntersuchung zugeführt werden. 13 Kinder waren verstorben, 4 mit unbekannter Anschrift verzogen, während 4 Kinder von ihren Eltern nicht zur Nachuntersuchung gebracht wurden.

Bei der Erhebung der Anamnese standen die im Kapitel Klinische Untersuchungsmethoden formulierten Fragen im Vordergrund. Es fiel auf, daß Eltern, bei deren Kindern eine völlige Inkontinenz bestand, hierüber sehr genaue Angaben machten. Eltern, deren Kinder teilweise kontinent zu sein schienen, gaben meist eine sehr positive Schilderung der Kontinenzverhältnisse ihrer Kinder ab.

Bei der klinischen Untersuchung wurden Zweiterkrankungen und die geistige Entwicklung der Kinder registriert. Mehrere Kinder wiesen deutliche geistige Defekte auf.

Die digitale Untersuchung des Anus gab einen groben Aufschluß über die Weite und Dehnbar-

keit des Analkanals sowie über den Tonus der Muskulatur. Der Anus war bei allen Kindern für den untersuchenden Finger eingängig.

## 2. DRUCKMESSUNGEN UND BEFUNDE

### a) Meßapparatur und Meßmethode

Die apparative Untersuchung sollte simultane Druckmessungen im Bereich des M. sphincter externus, M. sphincter internus und des Rectums ermöglichen. Zudem sollte die Möglichkeit bestehen, durch eine Sonde Flüssigkeiten oder Luft in das Rectum einzuspritzen.

Dazu wurden Ballonsonden benutzt, wie sie SCHUSTER et al. 1965 angegeben haben.

Um das Ende eines 10 cm langen Kunststoffrohres mit einem äußeren Durchmesser von 0,6 cm wurde ein zwei-kammriger Latex-Ballon luftdicht montiert. Jede der beiden Kammern war über einen eingeklebten PVC-Schlauch und einen Dreiwegehahn an einen Druckmeßkopf (Statham P 23 Db, 3090) angeschlossen. Vermittels des Dreiwegehahns waren die Ballons mit Luft füllbar. Durch den Kanal des Kunststoffrohres waren zwei weitere PVC-Schläuche gelegt, von denen einer an einen dritten Latex-Ballon angeschlossen war, während der andere Schlauch offen endete. Die von den Ballons zu den Druckmeßköpfen übertragenen Drücke wurden elektrisch jeweils einem Meßgerät (Statham P 23 D) zugeführt. Ein Schreibgerät (Hellige Multiskriptor EK 21) konnte die von den drei Ballons übertragenen Drücke simultan nebeneinander aufzeichnen. Die Abbildung 1 zeigt die Meßsonde.

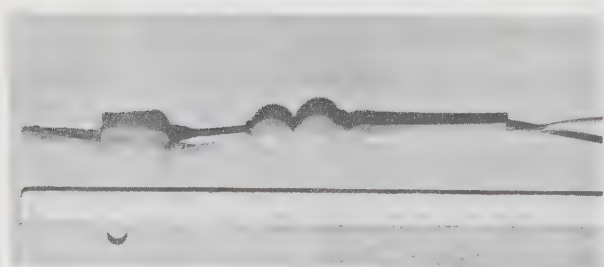


Abb. 1:  
Ballonmeßsonde

Die luftleere Meßsonde wurde zu Beginn der Untersuchung durch ein Proctoskop in den Analkanal eingeführt. Die Sonde wurde so fixiert, daß der äußerste auf dem Kunststoffrohr befestigte Ballon im Bereich des M. sphincter ani externus lag, d.h. im Analkanal noch sichtbar war. Der zweite auf dem Kunststoffrohr befestigte Ballon lag ca. 1,5 cm höher im Bereich des M. sphincter ani internus, während der dritte Ballon weitere 5 cm höher im Rectum

lag. Hier endete auch die offene Sonde. Wie noch genauer beschrieben wird, wurden im Verlauf der Messung durch die offene Sonde bestimmte Volumina Wasser bzw. Luft in das Rectum gespritzt, um so rectale Reize auszulösen, wie sie SCHÄRLI und KIESEWETTER 1969 beschrieben haben.

Nach dem Einführen der Sonde wurden die Ballons jeweils mit einem definierten Volumen Luft entfaltet, damit die Drücke der Muskulatur, die auf die Ballons wirkten, auf die Meßapparatur übertragen werden konnten. Für den sog. "Externus-Ballon" war dies 2,0 ml, für den "Internus-Ballon" 1,5 ml und für den "Rectum-Ballon" 5,0 ml Luft. Nach dem Einführen und Entfalten der Ballons blieb die Sonde einige Minuten unverändert liegen, damit sich die Kinder, die alle nicht sediert worden waren, an das Gefühl der eingeführten Sonde gewöhnen konnten.

Um später Vergleiche zwischen operierten und normalen Kindern bzw. zwischen den verschiedenen Gruppen der operierten Kinder anstellen zu können, wurden bei allen Messungen zwei charakteristische Meßgrößen bestimmt. Diese Merkmale waren der Ruhedruck und der Maximaldruck, die wie folgt definiert wurden:

#### 1. Ruhedruck:

Als Ruhedruck wurde die Kraft der Muskulatur bezeichnet, die im Ruhezustand während der gesamten Versuchsdauer auf die verschiedenen Ballons der Meßsonde wirkte. Dieser Ruhedruck stellte sich auch nach spontanen oder Reiz-bedingten Druckänderungen wieder ein. Da der Ruhedruck keine exakte Gerade auf den simultan geschriebenen Druckkurven darstellte, sondern Schwankungen bis zu  $\pm 5$  mm Hg aufwies, wurde der Ruhedruck als Mittelwert dieser kleinen Druckänderungen definiert.

Diese Definition lehnt sich an KATZ et al. an, die zur Untersuchung charakteristischer Sphincter Reflexe Druckmeßballons bis zu einem bestimmten Volumen aufbliesen. Da sich bei einer weiteren geringen Volumenvergrößerung der Meßballons keine wesentlichen Erhöhungen der Drücke zeigten, wurde der sich einstellende Druck als "Ruhedruck" bezeichnet. Da dieser Definition die Problematik anhängt, daß es sich bei den gemessenen Drücken nicht um echte Ruhedrucke, sondern um Drücke, die nach einer gewissen Vordehnung der Muskulatur durch die Meßballons entstehen, handelt, haben viele Autoren auf die Bestimmung absoluter Drücke im Ruhezustand des Patienten verzichtet und sich auf die Messung relativer Druckänderungen beschränkt.

## 2. Maximaldrücke:

Die größten im Laufe der Messungen, die meist 30 bis 45 Minuten dauerten, aufgetretenen Druckerhöhungen wurden als Maximalwerte bezeichnet. Diese Maxima traten entweder spontan auf oder waren Folge der durchgeführten Reizversuche. Hustenstöße und Weinen stellten sich auf den Meßkurven ebenfalls als enorme Druckerhöhungen dar. Sie wurden auf den Kurven markiert und nicht zur Ermittlung der Maximalwerte veranschlagt, da es sich hierbei um Druckerhöhungen auf Grund der Bauchpresse handelte. Die Definition der Maximalwerte stimmt mit KATZ et al. (1967) überein.

Um an den simultan geschriebenen Kurven ablesen zu können, wie hoch die absoluten Druckwerte unter den Bedingungen der Meßmethode waren, wurde nach Beendigung der Messung die Sonde aus dem Analkanal entfernt, ohne die Luft aus den Ballons abzulassen. So konnte der atmosphärische Druck, der im Freien auf die aufgeblasenen Ballons wirkte, als absoluter Null-Punkt festgelegt werden. Diese Art der Eichung ist bei der Bestimmung von ano-rectalen Druckprofilen von SCHÄRLI und KIESEWETTER (1969) und von DUTHIE und WATTS (1965) durchgeführt worden.

### b) Versuchsabläufe bei der Kontrollgruppe und den operierten Kindern

Bei den 10 Kindern, die als Vergleichsgruppe untersucht wurden, und den 16 operierten Kindern wurden im Laufe der 30 bis 40 Minuten dauernden Messung folgende Versuche durchgeführt:

1. Durch die offene Sonde im Rectum wurden wiederholt 5, 10, 15, 20 bis 30 ml Wasser in das Rectum gespritzt.
2. Statt Wasser wurden entsprechende Volumina Luft in das Rectum gedrückt.
3. Mit einer Nadel wurden wiederholt Perinealreize durch Kratzen auf der Dammhaut ausgelöst.
4. Ältere Kinder wurden zur willkürlichen Kontraktion ihrer Schließmuskulatur aufgefordert.

Als Folge der oben aufgezählten Reizversuche konnte zunächst bei der Gruppe der 10 normalen Kinder während der Messungen folgendes beobachtet werden:

1. Das durch die offene Sonde ins Rectum eingespritzte Wasser rief bei den Kindern einen Reizzustand hervor, der ähnlich dem Gefühl des Stuhldranges geschildert wurde.

Dabei kam es in 20 % der Versuche zu einem Abfall des Druckes im Bereich des M. sphincter internus und zu einem gleichzeitigen Anstieg des Druckes im Bereich des M. sphincter externus (vgl. Abb. 2). In ebenfalls 20 % kam es zu Druckabfällen und in weiteren 20 % zu gleichzeitigen Druckanstiegen in beiden Sphincteren. 40 % der Versuche bewirkten keine oder nur minimale Reaktionen, da die eingespritzten Volumina nur 10 oder 5 ml betrugen.

Die Drücke im Rectum stiegen nach Einspritzen des Wassers meist nicht oder nur gering an. Bei vier Kindern konnte durch das Einspritzen von Wasser eine echte Defäkation herbeigeführt werden. Dabei fielen die Drücke im Bereich der Sphincteren stark ab, während zugleich eine Druckerhöhung im Rectum auftrat (vgl. Abb. 3).

2. Das Einspritzen von Luft statt Wasser brachte analoge Ergebnisse wie die obigen Versuche. Auch hier konnten Defäkations-ähnliche Zustände beobachtet werden, wobei ein Teil der Luft aus dem Rectum abging. Dabei zeigten sich Druckanstiege im Rectum und Druckabfälle im Bereich der Sphincteren.

3. Durch Kratzen mit einer Nadel auf der Perinealhaut hervorgerufene Reize bewirkten in allen Fällen einen gleichzeitigen Anstieg der Drücke in beiden Sphincteren, wobei der Anstieg im Externus-Bereich meist geringfügig größer als im Internus-Bereich war.

In einigen Fällen konnte durch kurz aufeinanderfolgende Perinealreize eine deutliche Abnahme der Amplitude der auf jeden Reiz folgenden Druckerhöhung gezeigt werden (vgl. Abb. 4).

4. Willkürliche Kontraktionen der Schließmuskeln, die von Kindern über drei Jahren ausgeführt wurden, zeigten Druckanstiege in allen drei Meßpunkten, so daß die Beteiligung der Bauchpresse nicht auszuschließen war.

Alle oben beschriebenen Versuche wurden in gleicher Weise bei den 16 operierten Kindern durchgeführt. Zunächst soll auch hier nur die sich darbietende Reaktionsweise der Kinder auf die durchgeführten Versuche interessieren, während die vergleichendewertung der gemessenen Drücke weiter unten folgt.

Die Bezeichnung "Internus-Bereich" und "Externus-Bereich" werden im weiteren beibehalten, obwohl man bei Kindern mit operierten Analatresien berücksichtigen muß, daß diese Muskeln nicht oder nur unvollständig ausgebildet sind. Die Bezeichnungen sollen vielmehr den Ort der Druckmessung charakterisieren.

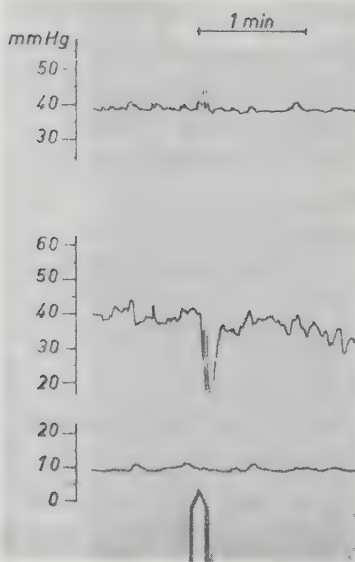


Abb. 2:

Druckanstieg im Externus-Bereich  
(oben),  
Druckabfall im Internus-Bereich  
(Mitte)  
nach rectaler Reizung mit 20 ml  
Wasser (Pfeil).  
Rectumdruck unten.

Kontrollpatient

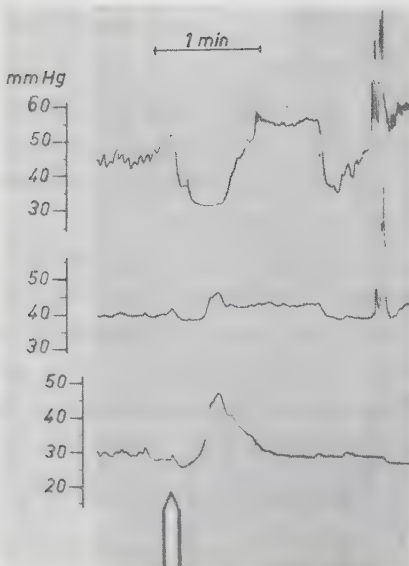


Abb. 3:

Defäkation nach rectaler Reizung  
mit 25 ml Wasser (Pfeil)

Externus-Bereich: oben

Internus-Bereich: Mitte

Rectum-Bereich: unten

Kontrollpatient

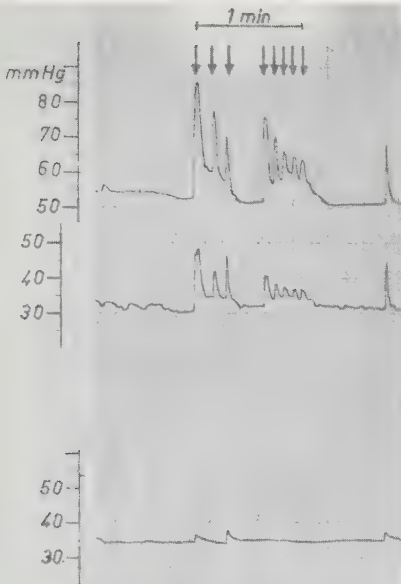


Abb. 4:

Abnehmender Reizerfolg nach  
wiederholten perinealen Reizen  
(Pfeile)

Externus-Bereich: oben

Internus-Bereich: Mitte

Rectum-Bereich: unten

Kontrollpatient

1. Beim Einspritzen von Wasser in das Rectum zeigte sich bei den operierten Kindern, daß nur 50 % aller durchgeführten Versuche eine Reaktion der Muskulatur hervorriefen. Die Nicht-Beantwortung dieser Reizversuche verteilte sich auf alle Kinder gleichmäßig, so daß es nicht vorkam, daß eine Versuchsperson auffallend mehr und eine überhaupt nicht reagierte. In 30 % ließ sich durch das Einspritzen von Wasser eine Kontraktion im Externus- und im Internus-Bereich auslösen, wobei die Druckerhöhungen im Externus-Bereich regelmäßig kleiner als im Internus-Bereich waren. Etwa 10 % der Versuche ergaben eine Erschlaffung aller Anteile der Schließmuskulatur, wobei es bei 10 der 16 Kinder zu Defäkationen kam. Alle Defäkationen zeichneten sich durch eine gleichzeitige Druckerhöhung im Rectum aus (vgl. Abb. 5). Bei einigen Kindern ließ sich durch rectale Reizung ein starkes Stuhldranggefühl hervorrufen. Dabei kam es zu Druckerhöhungen im Rectum und zu Druckerhöhungen in beiden Schließmuskel-Bereichen. Eine Defäkation trat hierbei nicht auf (vgl. Abb. 6). Druckabfälle im Internus-Bereich mit gleichzeitigen Druckerhöhungen im Externus-Bereich, wie sie bei der Vergleichsgruppe auftraten, zeigten sich nur in wenigen Fällen (vgl. Abb. 7).

2. Das Einspritzen von Luft brachte analoge Ergebnisse. Der Abgang von Luft aus dem Darm konnte nach entsprechender Reizung aber auch spontan beobachtet werden (vgl. Abb. 8). Auch hierbei kam es zu Druckanstiegen im Rectum und Druckabfällen im Schließmuskelbereich.
3. Die mit einer Nadel ausgelösten Perinealreize führten nur in 90 % zu einer Reaktion der Muskulatur. Zwei Kinder, die auffallend wenig reagierten, zeigten auch bei den rectalen Reizen nur geringe Reaktionen (vgl. Abb. 9).
4. Sofern die Kinder in der Lage waren, ihre Schließmuskulatur willkürlich zu kontrahieren, zeigten sich in allen Meßpunkten Druckanstiege, die auf eine Beteiligung der Bauchpresse hinwiesen.

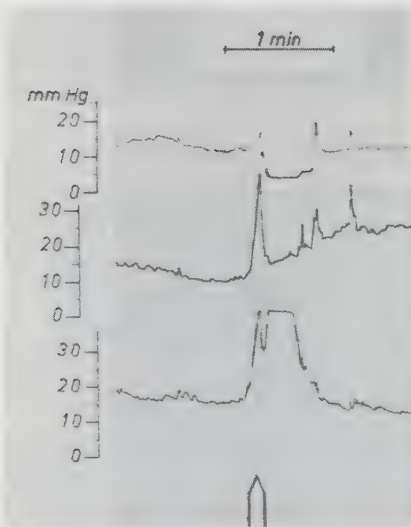


Abb. 5:

Defäkation nach rectalem Reiz mit  
25 ml Wasser (Pfeil),

beachte initiale Kontinenzreaktion!

Externus-Bereich: oben

Internus-Bereich: Mitte

Rectum-Bereich: unten

Fall Nr. 8

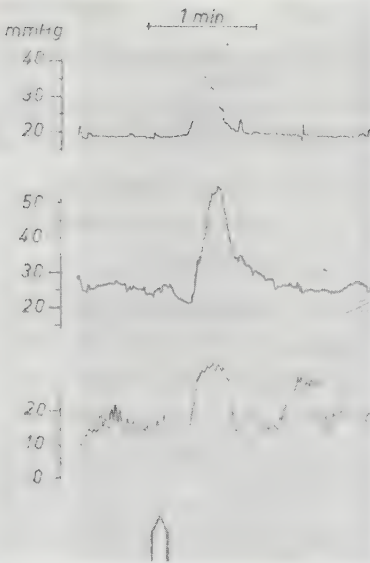


Abb. 6:

Kontinenzreaktion nach rectalem  
Reiz mit 25 ml Wasser (Pfeil)

Externus-Bereich: oben

Internus-Bereich: Mitte

Rectum-Bereich: unten

Fall Nr. 13 (hohe Atresie)

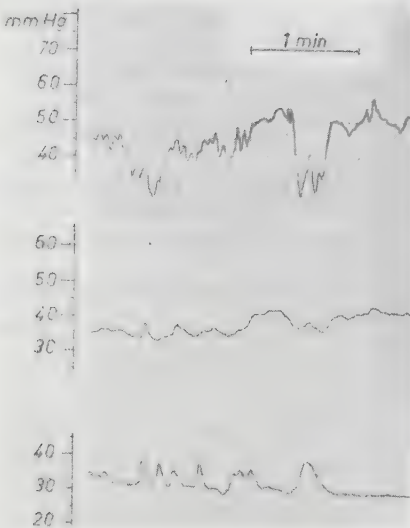


Abb. 7:

Kontinenzreaktion mit Erschlaffung  
im Internus-Bereich nach zweimaliger  
rectaler Reizung mit je 25 ml  
Wasser (Pfeile)

Externus-Bereich: oben

Internus-Bereich: Mitte

Rectum-Bereich: unten

Fall Nr. 4 (tiefe Atresie)

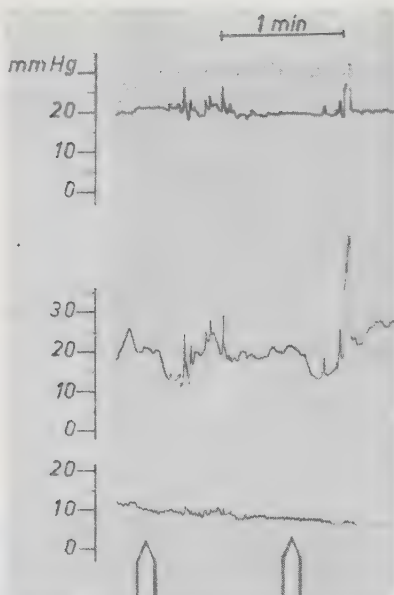


Abb. 8:

zweimaliger spontaner Abgang  
eines Flatus

Externus-Bereich: oben

Internus-Bereich: Mitte

Rectum-Bereich: unten

Fall Nr. 2 (tiefe Atresie)

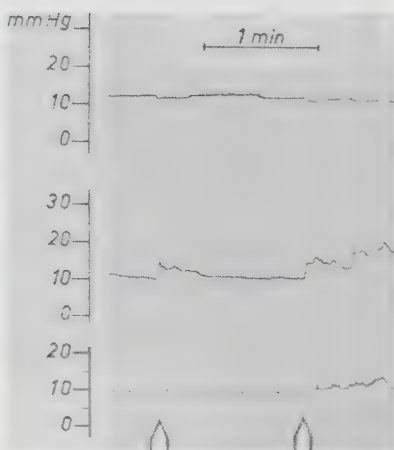


Abb. 9:

minimale Reaktion nach zweimaliger  
rectaler Reizung (je 20 ml Wasser)

Externus-Bereich: oben

Internus-Bereich: Mitte

Rectum-Bereich: unten

Fall Nr. 7 (hohe Atresie, debiler  
Patient)

## E. ERGEBNISSE

### 1. ERGEBNISSE AUS ANAMNESE UND BEFUND

Die im Kapitel "Klinische Maßnahme und Befund" beschriebenen Untersuchungen ergaben für die 16 operierten Kinder folgendes Bild:

1. Von den 16 Kindern waren zwei Mongoloide, zwei völlig debile und ein mäßig debiles Kind.
2. In 9 Fällen konnte als sicher angenommen werden, daß die Kinder Stuhldrang verspürten und meist rechtzeitig die Toilette aufsuchen konnten, sofern der Stuhl normal fest geformt war und keine Diarrhoe vorlag. 2 Kinder vermochten dies nur gelegentlich, während 4 Kinder ein Gefühl des Stuhldranges scheinbar überhaupt nicht verspürten. Von einem einjährigen Kind konnten dazu keine Aussagen gewonnen werden.
3. Alle 9 Kinder, von denen ein Stuhldranggefühl mitgeteilt wurde, konnten nach Aussage der Eltern normal geformten Stuhl eine bestimmte Zeit lang einhalten. Ein Kind, das Stuhldrang nur gelegentlich verspürte, konnte normalen Stuhl ebenfalls für eine kurze Zeit einhalten und war durch häufigen und regelmäßigen Stuhlgang meist sauber. Alle anderen Kinder konnten ihren Stuhl nicht einhalten und waren mehr oder weniger unsauber. Zu ihnen gehörten auch alle 4 geistig stark behinderten Kinder.
4. Dünne Stühle führten bei allen Kindern zu Problemen. Diejenigen, die den Stuhldrang verspürten, gaben an, das WC meist zu spät zu erreichen. Kein Kind konnte dünnen Stuhlgang für eine bestimmte Zeit einhalten.
5. Ein debiles Kind sowie beide Mongoloide wurden von den Eltern als Bettnässer bezeichnet.

Die klinische Untersuchung der Kinder brachte keine auffallenden Befunde bezüglich der Kontinenzfunktion der Beckenbodenmuskulatur.

Die anamnestischen Merkmale sind mit den übrigen Nebenfunden in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1

Aufschlüsselung des Patientengutes nach Lebensalter, anamnestischen Merkmalen und Befunden

| Fall-Nr. | Alter | OP-Methode      | Stuhl-drang-gefühl | Vermögen, normalen Stuhl einzuhalten | geistige Entwickl. | sonstige Befunde |
|----------|-------|-----------------|--------------------|--------------------------------------|--------------------|------------------|
| 1        | 4     | Cut-back        | ja                 | gut                                  | gut                | -                |
| 2        | 3     | "               | ja                 | gut                                  | gut                | -                |
| 3        | 7     | POTTS'OP        | ja                 | gut                                  | gut                | Schleimht-Blutg. |
| 4        | 4     | "               | gelegentl.         | schlecht                             | gut                | -                |
| 5        | 1     | abd.-perineal   | ?                  | ?                                    | gut                | -                |
| 6        | 6     | Durchzug        | ja                 | gut                                  | gut                | -                |
| 7        | 6     | "               | nein               | schlecht                             | debil              | Spina bifida     |
| 8        | 6     | "               | nein               | schlecht                             | debil              | Bettnässer       |
| 9        | 7     | "               | ja                 | gut                                  | gut                | -                |
| 10       | 6     | "               | gelegentl.         | gut                                  | schwach            | -                |
| 11       | 9     | "               | ja                 | gut                                  | gut                | Skoliose         |
| 12       | 2     | abd-trans-anale | ja                 | gut                                  | gut                | Schleimht-Blutg. |
| 13       | 2     | Durchzug-       | ja                 | gut                                  | gut                | -                |
| 14       | 4     | plastik         | nein               | schlecht                             | Mongol.            | Bettnässer       |
| 15       | 2     | "               | ja                 | gut                                  | gut                | -                |
| 16       | 2     | "               | nein               | schlecht                             | Mongol.            | Bettnässer       |

## 2. ERGEBNISSE DER APPARATIVEN UNTERSUCHUNG

### a) Vergleich der Kontrollgruppe mit den operierten Analatresie-Patienten und deren Untergruppen

Als Maßstab der Funktionsfähigkeit der Muskulatur wurden die oben schon definierten Werte der Ruhedrucke und Maximaldrücke angesehen. Aus dem Zahlenwert, der für jeden einzelnen Patienten charakteristisch war, errechnete sich der Mittelwert seiner Gruppe (Kontrollpatienten und Operierte). Die operierten Kinder wurden zudem gemäß der durchgeführten Operationsmethode in Untergruppen eingeteilt und für diese die Mittelwerte errechnet. Diese Ergebnisse sind mit den jeweiligen Standardabweichungen in Tabelle 2 zusammengestellt.

#### Ruhedrucke:

Die durchgeführten Messungen zeigten deutlich, daß die Ruhedrucke in beiden Sphincter-Meßbereichen bei den operierten Kindern niedriger waren als bei der Kontrollgruppe. Im Bereich des Sphincter externus war der Ruhedruckmittelwert bei der Kontrollgruppe mit 47,5 mm Hg gegenüber 20,3 mm Hg bei allen Operierten um 27,2 mm Hg höher. Im Bereich des Sphincter internus lag der Ruhedruckmittelwert bei der Kontrollgruppe bei 34,5 mm Hg, bei den Operierten bei 22,8 mm Hg und damit nur 11,7 mm Hg höher. Der Unterschied der Rectumdrücke betrug bei 21,5 mm Hg bei der Vergleichsgruppe gegenüber 16,0 mm Hg bei den Operierten 5,5 mm Hg.

Wie aus Tabelle 2 ersichtlich ist, waren die Unterschiede der Ruhedrucke zwischen den Untergruppen der operierten Kinder weniger deutlich.

Besondere Beachtung sollte an dieser Stelle den Gruppen des abdomino-transperinealen Durchzugs und der abdomino-transanalalen Durchzugsplastik geschenkt werden. Wie eingangs ausführlich dargestellt, besteht die Hoffnung, mit der Durchzugsplastik nach REHBEIN bessere Resultate bezüglich der Kontinenz zu erreichen, als dies bei der abdomino-transperinealen Durchzugsoperation bisher möglich war.

#### Maximaldrücke:

Die Vergleiche der größtmöglichen Drücke, die die Schließmuskulatur aufzubringen vermochte, ergaben folgende Ergebnisse:

Im Bereich des Sphincter externus lag der Mittelwert aller Maxima der Kontrollgruppe mit 78,5 mm Hg erheblich über den Drücken, die die Operierten erreichen. Bei ihnen lag der Mittelwert der Maxima bei 39,4 mm Hg und damit 39,1 mm Hg niedriger. Im Bereich des Sphincter internus war der Mittelwert der Maxima bei der Kontrollgruppe mit 57,5 mm Hg

gegenüber 51,7 mm Hg bei den Operierten nur um 5,8 mm Hg geringfügig höher.

Die Maxima der Rectumdrücke lassen sich in dieser Form nicht vergleichen, da hier hinsichtlich der unterschiedlichen Füllungszustände sowie der bei einigen Kindern zu beobachtenden Defäkationen und Defäkationsreize nicht vergleichbare Ausgangssituationen vorlagen.

Wie aus Tabelle 2 ebenfalls ersichtlich ist, unterschieden sich die Untergruppen der Operierten bezüglich ihrer Maxima nur geringfügig. So stellte die Untergruppe der Cut-back-Fälle die höchsten Mittelwerte bei den Maxima als auch bei den Ruhedrücken. Da es sich aber um eine Gruppe von nur zwei Patienten handelte, kann diesem Befund, statistisch gesehen, keine große Bedeutung beigemessen werden.

Interessanter ist die Tatsache, daß sich bei den Maximalwerten die Untergruppen "transanale Durchzugsplastik nach REHBEIN" und "abdomino-transperinealer Durchzug" nur im Externus-Bereich geringfügig voneinander unterschieden. Eine statistisch bedeutsame Aussage läßt sich aber auch hieraus nicht herleiten, wie im folgenden Kapitel noch ausgeführt wird.

Es fällt ferner auf, daß im Gegensatz zu der Vergleichsgruppe bei den Operierten die Drücke im Externus-Bereich in allen Fällen niedriger als die im Internus-Bereich waren. Dies traf sowohl für die Ruhe- als auch für die Maximaldrücke zu. Eine Wertung dieses Befundes bleibt der Diskussion vorbehalten.

#### b) Vergleich der anamnestisch kontinenten und inkontinenten operierten Kinder

Gemäß der erhobenen Anamnese wurden aus der Gruppe der 16 operierten Kinder diejenigen als neue Gruppe herausgenommen, die nicht in der Lage waren, den Stuhl für eine bestimmte Zeit einzuhalten und auch das Gefühl des Stuhldranges nicht bzw. nur gelegentlich angeben konnten. Es handelte sich um 5 Patienten, von denen einer nach POTTS' Methode (Fall-Nr. 4), zwei nach dem abdomino-transperinealen Durchzugsverfahren (Fall-Nr. 7 und 8) und zwei nach der abdomino-transanalen Durchzugsplastik (Fall-Nr. 14 und 16) operiert worden waren (vgl. Tabelle 1).

#### Ruhedrucke:

Die Mittelwerte aller als teilkontinent zu bezeichnenden 11 Kinder lagen im Externus-Bereich bei 22,3 mm Hg gegenüber 16,0 mm Hg bei der Gruppe der sicher Inkontinenten. Im Internus-Bereich lag der Ruhedruckmittelwert der Teilkontinenten bei 25,4 mm Hg gegenüber 17,0 mm Hg bei den Inkontinenten. Der Rectumdruck lag mit 15,0 mm Hg bei den Teilkontinenten nur um 1 mm Hg höher als bei den übrigen Kindern.

Tabelle 2

Mittlere Ruhe- und Maximaldrücke von Kontrollpatienten  
und Operierten (mit Standardabweichung)

|                   | Abdomino transanale<br>Durchzugsplastik | Abdomino trans =<br>perinealer Durchzug | Cut-back | POTTS'OP | Kontrollgruppe | alle<br>Operierten |
|-------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|----------|----------|----------------|--------------------|
|                   | mm Hg                                   | mm Hg                                   | mm Hg    | mm Hg    | mm Hg          | mm Hg              |
| <u>Ruhedrücke</u> |                                         |                                         |          |          |                |                    |
| Externus          | 19,0 ± 2,2                              | 20,0 ± 6,4                              | 25,0     | 20,0     | 7,5 ± 7,1      | 20,3 ± 4,2         |
| Internus          | 22,0 ± 10,0                             | 22,1 ± 4,8                              | 27,0     | 22,5     | 34,5 ± 7,2     | 22,8 ± 6,5         |
| Rectum            | 14,0 ± 6,3                              | 17,1 ± 4,8                              | 15,0     | 15,0     | 21,5 ± 9,1     | 16,5 ± 6,2         |
| <u>Maxima</u>     |                                         |                                         |          |          |                |                    |
| Externus          | 41,2 ± 8,5                              | 37,8 ± 9,5                              | 47,5     | 32,5     | 78,5 ± 15,2    | 39,4 ± 9,1         |
| Internus          | 51,2 ± 11,8                             | 51,6 ± 16,0                             | 55,0     | 50,0     | 57,5 ± 12,7    | 51,7 ± 14,2        |

### Maximaldrücke:

Im Externus-Bereich lag der mittlere Maximalwert bei den teilkontinenten Kindern bei 41,8 mm Hg gegenüber 30,0 mm Hg bei der Gruppe der Inkontinenten. Der mittlere Maximaldruck im Internus-Bereich lag bei den Teilkontinenten bei 53,5 mm Hg, bei den Inkontinenten bei 46,2 mm Hg.

Die Ergebnisse dieses Vergleiches sind in Tabelle 3 noch einmal anschaulich gegenübergestellt. Es läßt sich hierbei erkennen, daß der größte Unterschied zwischen den gemessenen Drücken bei den Maximalwerten im Externus-Bereich liegt. Hier beträgt der Unterschied 11,8 mm Hg, während die Mittelwerte der anderen Meßpunkte lediglich um 6 bis 8 mm Hg differieren. Über die inhaltliche Einordnung dieser Befunde wird im Abschnitt Diskussion noch zu sprechen sein.

Tabelle 3

Gegenüberstellung der Ruhe- und Maximaldrücke der als kontinent bzw. inkontinent bezeichneten operierten Kinder

|           | Kontinente      | Inkontinente   |
|-----------|-----------------|----------------|
| Ruهدrücke | mm Hg           | mm Hg          |
| Externus  | 22,3 $\pm$ 3,4  | 16,0 $\pm$ 4,1 |
| Internus  | 25,4 $\pm$ 8,2  | 17,0 $\pm$ 4,4 |
| Rectum    | 15,0 $\pm$ 6,4  | 14,0 $\pm$ 5,1 |
| Maxima    |                 |                |
| Externus  | 41,8 $\pm$ 7,5  | 30,0 $\pm$ 5,7 |
| Internus  | 53,5 $\pm$ 12,4 | 46,2 $\pm$ 7,5 |

### 3. STATISTISCHE ANALYSE DER MESSERGEBNISSE

#### a) Vergleich zwischen Kontrollpatienten und den beiden Hauptgruppen operierter Analatresie-Fälle

Um zu überprüfen, ob die zwischen Operierten und Normalen wie auch zwischen den beiden Hauptgruppen der Operierten, nämlich Abdomino-transanaler Durchzugsplastik und Abdomino-transperinealem Durchzug, beobachteten Unterschiede der im Analkanal gemessenen Drücke größer sind, als auch Grund rein zufälliger, durch die Auswahl einer Stichprobe begrenzten Umfanges bedingter Gegebenheiten erwartet werden könnte, und das heißt als statistisch bedeutsam ("signifikant") angesehen werden dürfen, unterzogen wir unsere Meßdaten zunächst einer einfachen Varianzanalyse. Diesem häufig angewandten statistischen Prüfverfahren (zu seiner Technik und mathematischen Formulierung vgl. unter vielen anderen BROWNLEE, 1965<sup>2</sup>, Kapt. 10; GUENTHER, 1954, Kapt. 2; SACHS, 1968, Kapt. 73) liegen, bezogen auf den Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit, folgende Voraussetzungen zu Grunde:

- (1) Für jedes einzelne zur Charakterisierung der muskulären analen Funktion herangezogene Merkmal gilt, daß die Gesamtheit aller in ihm gemessenen Werte Realisationen von genau 3 wechselseitig unabhängigen Zufallsvariablen darstellen, welche sämtlich einer Normalverteilung folgen.
- (2) Die unbekannten Mittel- (Erwartungs-)Werte dieser Verteilungen werden durch die Symbole  $\mu_1$ ,  $\mu_2$ ,  $\mu_3$  bezeichnet, ihre gleichfalls unbekannte, aber als allen gemeinsam vorauszusetzende Varianz heiße  $\sigma^2$ .
- (3) Das üblicherweise Einfache Varianzanalyse genannte statistische Prüfverfahren ermöglicht eine auf der Zuordnung sog. Irrtums- oder Sicherheitswahrscheinlichkeiten basierende Entscheidung darüber, ob der Annahme, daß sich Abdomino-transanale Durchzugsplastik - Patienten, Abdomino-transperineale Durchzugs - Patienten und Kontrollfälle in der Grundgesamtheit hinsichtlich ihres mittleren k-Wertes ( $k$  = eines der Merkmale: Ruhedruck Externus, Ruhedruck Internus, Ruhedruck Rectum, Maximum Externus und Maximum Internus) wechselseitig nicht unterscheiden, vor der Aussage der Vorzug zu geben sei, daß mindestens eine der drei zu vergleichenden Gruppen in eben dieser Meßdimension einen Erwartungswert (Grundgesamtheits-Mittelwert) aufweist, der von dem entsprechenden Wert der übrigen Gruppen abweicht.

- (4) Ein Maß dafür, wie weit die Daten einer vorgegebenen Stichprobe der als "Nullhypothese" ( $H_0$ ) bezeichneten Identitätsannahme  $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$  entsprechen, liefert die Prüfgröße

$$F = \frac{(N-r) \sum_{j=1}^r n_j (\bar{x}_{\cdot j} - \bar{\bar{x}})^2}{(r-1) \sum_{j=1}^r \sum_{i=1}^{n_j} (x_{ij} - \bar{x}_{\cdot j})^2}$$

worin die einzelnen Symbole wie folgt definiert sind:

- $N$  = Gesamtzahl aller zum Zwecke der vorliegenden Untersuchung überhaupt beobachteten Individuen
- $r$  = Anzahl der hinsichtlich ihrer Erwartungswerte im Merkmal  $k$  ( $k$  = Ruhedruck Externus, Ruhedruck Internus, Ruhedruck Rectum, Maximum Externus, Maximum Internus) zu vergleichenden Gruppen (im Rahmen dieser Untersuchung ist  $r$  für jede der berücksichtigten Meßdimensionen identisch 3)
- $n_j$  = Umfang der  $j$ -ten Gruppe ( $j = 1, 2, 3$ ) entnommenen Stichprobe, so daß

$$\sum_{j=1}^3 n_j = N$$

$x_{ij}$  = der hinsichtlich der jeweils in Frage stehenden Sphincter- bzw. Rectum-Druckmessung für die  $i$ -te Person aus Gruppe  $j$  der Stichprobe ( $i = 1, 2, \dots, n_j$ ) ermittelte Meßwert

$\bar{x}_{\cdot j}$  = Stichprobenmittel der  $j$ -ten Gruppe

$$\bar{x}_{\cdot j} = \frac{1}{n_j} \sum_{i=1}^{n_j} x_{ij}$$

$\bar{\bar{x}}$  = Arithmetisches Mittel über die Meßwerte der gesamten Stichprobe

$$\bar{\bar{x}} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^r \sum_{i=1}^{n_j} x_{ij}$$

- (5) Je größer der Wert der Prüfgröße  $F$  ist, als um so höher hat die Wahrscheinlichkeit dafür zu gelten, daß die Nullhypothese unzutreffend und die Annahme einer Identität aller drei Untersuchungsgruppen hinsichtlich ihrer Durchschnittswerte in der Druck-

meßzone  $k$  zurückzuweisen ist. Die Sicherheit, mit der diese Behauptung formuliert werden kann, bestimmt sich dabei nach der Größe der Irrtumswahrscheinlichkeit, welche angibt, wie wahrscheinlich es ist, daß bei Zutreffen von  $H_0$  innerhalb einer Stichprobe der gegebenen Größe ( $N$ ) eine Meßwertverteilung von der Art der tatsächlich beobachteten auftritt. Da die Prüfgröße  $F$  einer  $F$ -Verteilung mit  $(r-1, N-r)$  "Freiheitsgraden" folgt, läßt sich die Höhe dieser üblicherweise als Signifikanzniveau bezeichneten Irrtumswahrscheinlichkeit aus einer entsprechenden Tabelle (vgl. z.B. Dokumenta Geigy, Wissenschaftliche Tabellen, 6. Auflage, S. 40 f.) ablesen.

Die Ergebnisse der nach dem skizzierten Modell durchgeführten Berechnungen sind in Tabelle 4 zusammengestellt. Danach läßt sich aus dem zusammengetragenen Meßdatenmaterial mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,01 die Feststellung belegen, daß Normale, nach der Abdomino-transanalen Durchzugsplastik sowie nach dem Abdomino-transperinealen Durchzug Operierte nicht sämtlich gleich große Mittelwerte in den Ruhedrücken im Externus-Bereich und Internus-Bereich sowie in den Maximaldrücken im Externus-Bereich aufweisen. Für die Ruhedrücke im Rectum-Bereich und die Maximalwerte im Internus-Bereich ergab die Varianzanalyse zu geringe  $F$ -Werte, um eine Übertragung der auf Stichprobenebene gefundenen Gruppendifferenzen auf die entsprechenden Grundgesamtheiten als statistisch berechtigt erscheinen zu lassen.

Tabelle 4

Ergebnisse der einfachen Varianzanalyse <sup>+)</sup>

| Ruhedrucke |          |        | Maxima   |          |
|------------|----------|--------|----------|----------|
| Externus   | Internus | Rectum | Externus | Internus |
| ++         | ++       | -      | ++       | -        |

Da sich vermittels der Varianzanalyse, wie oben bereits hervorgehoben, lediglich die Hypothese der Identität aller Mittelwerte der in eine Untersuchung einbezogenen Vergleichsgruppen statistisch prüfen läßt, das Ziel dieser Arbeit jedoch darin bestehen mußte, die bei-

<sup>+)</sup>  In dieser wie in den beiden noch folgenden Tabellen werden mit dem Zeichen ++ bzw. + diejenigen Meßdimensionen charakterisiert, für welche die jeweils geprüfte statistische Hypothese mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von höchstens 1 % resp. 5 % zurückgewiesen werden konnte.

den wesentlichen Operationsverfahren unter dem Aspekt der postoperativen muskulären Funktion möglichst vollständig zu charakterisieren und d.h. sie sowohl miteinander als auch mit der Gruppe der Kontrollpatienten zu vergleichen, wandten wir auf diejenigen Meßdimensionen, für welche die Varianzanalyse auf dem 1 % - bzw. 5 % - Niveau gesicherte Abweichungen von  $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$  ergeben hatte, SCHEFFÉ's Methode multipler Vergleiche an (vgl. BROWNEE, Sect. 10,3; GUENTHER, Kapt. 2-14; SACHS, Kapt. 732).

Im einzelnen prüften wir über dieses Verfahren für jedes der Merkmale Ruhedruck Externus, Ruhedruck Internus und Maximum Externus jeweils folgende drei zueinander alternativer Hypothesen  $H_0$  und  $H_1$ :

$H_0$  = Jeweils zwei der insgesamt drei in der Stichprobe erfaßten Gruppen von Merkmals-trägern entstammen hinsichtlich des durchschnittlichen k-Wertes identischen Grund-gesamtheiten.

$H_1$  = Alle drei Versuchsgruppen sind bezüglich des Erwartungswertes in der k-ten Meß-dimension paarweise verschieden.

In symbolischer Schreibweise:

$$H_0^{(1)}: L_1 = \mu_1 - \mu_2 = 0; \quad H_1^{(1)}: L_1 = \mu_1 - \mu_2 \neq 0;$$

$$H_0^{(2)}: L_2 = \mu_1 - \mu_3 = 0; \quad H_1^{(2)}: L_2 = \mu_1 - \mu_3 \neq 0;$$

$$H_0^{(3)}: L_3 = \mu_2 - \mu_3 = 0; \quad H_1^{(3)}: L_3 = \mu_2 - \mu_3 \neq 0;$$

SCHEFFÉ's Methode zur Überprüfung von Hypothesen der hier in Frage stehenden Art beruht auf der Tatsache, daß der "wahre", die Verhältnisse innerhalb der zugehörigen Grundgesamt-heiten korrekt charakterisierende Wert einer solch einfachen, oft als "linearer Kontrast" (da-her die Abkürzung L) bezeichneten Funktion von Gruppenmitteln mit einer Irrtumswahrschein-lichkeit von  $\leq \alpha$  zwischen den Grenzen  $\hat{L} - S\hat{\sigma}_L$  und  $\hat{L} + S\hat{\sigma}_L$  gelegen ist. In dieser Formel haben die einzelnen Symbole folgende Bedeutung:

$\hat{L}$  = diejenige Form eines auf Identität mit bzw. Verschiedenheit von Null zu prüfenden linearen Kontrasts, welche sich ergibt, wenn die in L eingehenden Erwartungswerte  $\mu_i$  ( $i = 1, 2, 3$ ) durch die entsprechenden Stichprobenmittel  $\bar{x}_i$  (vgl. oben) substi-tuiert werden. So ist also:

$$L_1 = \bar{x}_{\cdot 1} - \bar{x}_{\cdot 2}$$

$$L_2 = \bar{x}_{\cdot 1} - \bar{x}_{\cdot 3}$$

$$L_3 = \bar{x}_{\cdot 2} - \bar{x}_{\cdot 3}$$

$S = \sqrt{(r-1) F_{1-\alpha; r-1, N-r}}$  mit  $r$  und  $N$  in der gleichen Bedeutung wie oben und  $F_{1-\alpha; r-1, N-r}$  als demjenigen (wiederum in einer einschlägigen Tabelle nachlesbaren) Wert einer F-verteilten,  $(r-1, N-r)$  Freiheitsgrade aufweisenden statistischen Testgröße, den diese annehmen muß, damit eine mit ihrer Hilfe prüfbare  $H_0$  mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von höchstens zurückgewiesen werden kann.

$$\hat{\sigma} = \sqrt{\left[ \frac{1}{N-r} \sum_{j=1}^r \sum_{i=1}^{n_j} (\bar{x}_{ij} - \bar{x}_{\cdot j})^2 \right] \left[ \sum_{j=1}^r \frac{c_j^2}{n_j} \right]}$$

worin  $N$ ,  $r$ ,  $n_j$ ,  $\bar{x}_{ij}$  und  $\bar{x}_{\cdot j}$  wiederum in der schon bei der Darstellung der Varianzanalyse beschriebenen Weise definiert sind und die  $c_j$  die im Falle aller von uns formulierten Hypothesen (1) bis (3) mit 0, +1 oder -1 identischen Koeffizienten bedeuten, mit denen die  $\mu_1$  bis  $\mu_3$  in der auf Verschiedenheit von Null zu testenden Funktion  $L$  multipliziert sind.

So nehmen beispielsweise für  $H_0^{(1)}$  bzw.  $H_3^{(1)}$  die  $c_j$  die Werte  $c_1 = 1$ ;  $c_2 = -1$ ;  $c_3 = 0$  an, usw. Errechnen sich die Zahlen  $\hat{L} - S\hat{\sigma}$  und  $\hat{L} + S\hat{\sigma}$  aus den Daten einer vorgegebenen Stichprobe unter Verwendung des der Überschreitungswahrscheinlichkeit  $\alpha = 5\%$  ( $\alpha = 1\%$ ) zugeordneten Tafelwertes der F-Verteilung derart, daß das von ihnen begrenzte Intervall die Null nicht einschließt, sprechen wir im Sinne des SCHEFFÉ'schen Ansatzes davon, daß der zu prüfende lineare Kontrast  $L$  "statistisch auffällig" ("statistisch signifikant") von Null verschieden, die die Identität  $L = 0$  behauptende Hypothese  $H_0$  auf einem Sicherheitsniveau von 5 % (1 %) zu Gunsten der ihr zugeordneten Alternative  $H_1$  zurückzuweisen sei.

Die Resultate, die die Anwendung der beschriebenen Methode des Vergleichs zwischen Mittelwerten zweier Teilmenen einer mehrere Gruppen umfassenden Stichprobe auf das dieser Arbeit zugrundeliegende Datenmaterial erbrachte, sind in Tabelle 5 für jede der herangezogenen Meßgrößen und für alle Hypothesen (1) bis (3) zusammengestellt.

Wie aus Tabelle 5 ersichtlich, läßt sich, bezogen auf das dieser Untersuchung zugrunde lie-

gende Patientengut, mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 1 % (bzw. 5 %) belegen, daß die Gruppen "Abdomino-transanale Durchzugsplastik" und "Abdomino-transperinealer Durchzug" gegenüber der Kontrollgruppe bei den Ruhedrücken im Externus- und Internus-Bereich sowie bei den Maxima im Externus-Bereich unterschiedlich große Mittelwerte aufweisen. In den übrigen Meßgrößen sowie in allen Meßgrößen des Vergleichs der Gruppen "Abdomino-transanale Durchzugsplastik" und "Abdomino-transperinealer Durchzug" miteinander erwiesen sich die Unterschiede der Meßwerte als zu gering, um eine statistisch berechnete Aussage machen zu können.

Tabelle 5

Ergebnisse der Paarvergleiche zwischen den Gruppen "Abdomino-transanale Durchzugsplastik", "Abdomino-transperinealer Durchzug" und der Kontrollgruppe nach der SCHEFFÉ'schen Methode

|            | Abd. -transanale<br>Durchzugsplastik<br>gegen<br>Kontrollgruppe |   | Abd. -transperinealer<br>Durchzug<br>gegen<br>Kontrollgruppe |   | Abd. -transanale<br>Durchzugsplastik<br>gegen<br>Abd. -transperinealer<br>Durchzug |
|------------|-----------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------|
| Ruhedrucke |                                                                 |   |                                                              |   |                                                                                    |
| Externus   | +                                                               | + | +                                                            | + | -                                                                                  |
| Internus   | +                                                               |   | +                                                            |   | -                                                                                  |
| Rectum     | -                                                               |   | -                                                            |   | -                                                                                  |
| Maxima     |                                                                 |   |                                                              |   |                                                                                    |
| Externus   | +                                                               | + | +                                                            | + | -                                                                                  |
| Internus   | -                                                               |   | -                                                            |   | -                                                                                  |

b) Gegenüberstellung von anamnestic kontinenten und inkontinenten operierten Kindern

Die statistische Analyse derjenigen Unterschiede, die sich zwischen den mittleren Druckmessungen der anamnestic als kontinent bzw. inkontinent einzustufenden Kinder innerhalb der untersuchten Stichprobe ergeben hatten, erfolgte mit Hilfe des STUDENT-schen t-Tests für Mittelwertdifferenzen unverbundener Beobachtungen. Die hierbei verwendete t-Statistik stellt eine Vereinfachung des oben ausführlich beschriebenen Verfahrens der einfachen Varianzanalyse auf den Spezialfall eines Vergleichs zwischen den arithmetischen Mitteln

von  $r = 2$  Gruppen dar (vgl. GUENTHER, Kapt. 2-10) und liefert somit einen (optimalen) Test für die Hypothese, daß Gruppe 1 (Kontinente) und Gruppe 2 (Inkontinente) hinsichtlich der  $k$ -ten Meßdimension identische Erwartungswerte aufweisen.

Die Ergebnisse auch dieses Teils der statistischen Auswertung sind in schematischer Form in Tabelle 6 zusammengestellt.

Tabelle 6

Ergebnisse des Paarvergleichs zwischen anamnestic kontinenten und inkontinenten Patienten

|              | Ruhedrucke |          |        | Maxima   |          |
|--------------|------------|----------|--------|----------|----------|
|              | Externus   | Internus | Rectum | Externus | Internus |
| Kontinente   |            |          |        |          |          |
| gegen        | ++         | +        | -      | +        | -        |
| Inkontinente |            |          |        |          |          |

Wie sich aus Tabelle 6 entnehmen läßt, sind die Ruhedrucke im Externus-Bereich und im Internus-Bereich sowie die Maxima im Externus-Bereich bei den verglichenen kontinenten und inkontinenten Patienten der untersuchten Stichprobe als signifikant bzw. statistisch auffällig zu betrachten.

Die zwischen den Ruhedrucken im Rectum sowie den Maxima im Internus-Bereich gefundenen Unterschiede hingegen waren zu gering, um sie über die Ebene der konkreten Stichprobenbeobachtungen hinaus verallgemeinern zu können.

## F. DISKUSSION UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Aus den oben ausführlich beschriebenen Untersuchungen lassen sich folgende wichtige Ergebnisse zusammenfassen:

1. Alle wegen Analatresie operierten Kinder wiesen bei der Druckmessung in den Sphincterbereichen niedrigere Ruhe- und Maximaldrücke auf als die nicht operierten Kinder der Kontrollgruppe. Die Druckunterschiede waren für die Ruhedrücker im Externus- und Internus-Bereich sowie für die Maxima im Externus-Bereich statistisch signifikant (vgl. Tab. 4). Für die Ruhedrücker im Rectum und für die Maxima im Internus-Bereich ergaben sich keine signifikanten Unterschiede, so daß die geringen Druckunterschiede in diesen Bereichen zu keiner über die Stichprobenbeobachtung hinausgehenden Aussage berechtigen.

Bezüglich des Rectums war dieses Ergebnis zu erwarten, da die anatomischen Gegebenheiten in der untersuchten Höhe von ca. 8 bis 9 cm vom Anus bei den Operierten wie bei den Normalen gleich sind. Die bei REHBEIN's transanaler Durchzugsplastik vorhandene Verdoppelung der Muskelschichten des Rectums in Höhe der Puborectalischlinge durch den ehemaligen Blindsack fällt nicht in diesen Bereich der Druckmessung. Dieser Befund deckt sich mit den Untersuchungen von SCHÄRLI und KIESEWETTER (1969), die bei der Messung ano-rectaler Druckprofile bei 31 Kindern mit operierten Analatresien oberhalb von 5 cm vom Anus keine Druckunterschiede gegenüber einer Vergleichsgruppe feststellten. In der gleichen Untersuchung wurden deutlich niedrigere Drücke in den Schließmuskelbereichen bei operierten Kindern als bei der Vergleichsgruppe gemessen.

Die niedrigen Ruhedrücker im Internus- und Externus-Bereich bei operierten Kindern lassen sich mit einer schwächeren Anlage dieser Muskeln einerseits und einer mangelhaften Funktion andererseits erklären. SCHNAUFER et al. (1967) konnten bei manometrischen und elektromyographischen Untersuchungen an 20 operierten Fällen von Analatresie ein teilweises Fehlen bzw. eine schwächere Funktion beider Schließmuskeln als bei Normalen feststellen.

Auf Grund der durchgeführten Reizversuche am vorliegenden Patientengut kann gesagt werden, daß eine totale Funktionsuntüchtigkeit, die bedeuten würde, daß die Schließmuskulatur in keiner Weise zu reagieren vermocht hätte, in keinem der untersuchten Fälle nachgewiesen werden konnte. Lediglich in zwei Fällen (Nr. 7 und 14), auf die bei der Beschreibung der Versuchsabläufe schon hingewiesen wurde, konnte eine deutliche Schwäche der Reaktionsfähigkeit der Schließmuskulatur beobachtet werden (vgl. Abb. 9). Beide Kinder waren zudem debil und schon aus der Anamnese als inkontinent zu betrachten. Auch SCHNAUFER et al. fanden in der oben zitierten Untersuchung Patienten, die im Externus-

Bereich weder manometrisch noch elektromyographisch Reaktionen nachweisen ließen. Auch diese Patienten waren inkontinent.

Im Gegensatz zu den Normalen ließen sich bei den operierten Kindern deutlich mehr Defäkationen auslösen. Auch die sog. Kontinenzreaktionen, wie sie von SCHUSTER et al. (1965), DUTHIE et al. (1965), SCHNAUFER et al. (1967) und anderen als Druckabfall im Externus-Bereich beschrieben worden sind, ließen sich bei der Vergleichsgruppe gut, bei allen Operierten nur andeutungsweise oder gar nicht zeigen. Statt dessen gab es bei den Operierten häufiger gleichzeitige Druckanstiege in beiden Schließmuskelnbereichen. Derartige Reaktionen wurden auch von SCHÄRLI (1971) nach rectalen Reizungen mit Wasser und Luft bei operierten Analatresie-Patienten beobachtet.

Die Erklärung dieser Druckerhöhungen im Internus-Bereich ergibt sich, wenn man bedenkt, daß bei mittleren und mehr noch bei hohen Atresien ein vollständiger M. sphincter internus als Fortsetzung der muskulären Wand des Rectums nicht existieren kann, da das Rectum gar nicht bis in diese Tiefe reicht. SCHNAUFER et al. (1967) haben darauf bereits hingewiesen. Eine Erschlaffung im Internus-Bereich, wie sie bei normalen Kindern beobachtet werden konnte, ist bei mittleren und hohen Atresien demnach nicht zu erwarten.

Bei den registrierten Druckerhöhungen im Internus-Bereich handelt es sich vielmehr um die Reaktion des M. puborectalis, der in dieser Höhe nach exakter Durchzugsoperation den Darm umschließen soll. Folgerichtig ist die Druckerhöhung im Internus-Bereich als Kontinenzreaktion des M. puborectalis aufzufassen (vgl. Abb. 6). SCHNAUFER et al. (1967) und SCHÄRLI und KIESEWETTER (1969) haben in ihren Untersuchungen Kontraktionen des M. puborectalis als Ausdruck von Kontinenzreaktionen ebenfalls nachweisen können und beschrieben.

Auf die Bedeutung der Puborectalisschlinge in diesem Zusammenhang hat auch STELZNER 1957 schon hingewiesen. SCHÄRLI (1971) hat zudem auf die sensible Funktion der Puborectalisschlinge aufmerksam gemacht, indem er zeigen konnte, daß die Dehnung dieses Muskels durch die Füllung des Darmes als Stuhldranggefühl empfunden wird. Bisher glaubte man, daß für die Registrierung des Stuhldranggefühls allein die Rectumschleimhaut verantwortlich sei. Da fast alle untersuchten, teilkontinenten Kinder anamnestisch und teilweise auch während der Reizversuche ein Stuhldranggefühl mitteilen konnten, liegt der Schluß nahe, daß diese Kinder über einen mindestens teilweise funktionstüchtigen M. puborectalis verfügen müssen.

Die Tatsache, daß die gemessenen Ruhedrucke im Internus- und Externus-Bereich niedriger als bei der Vergleichsgruppe waren, mag auf einem Fehlen bzw. auf der mangelhaften Funktion der Muskulatur in diesen Bereichen beruhen. KATZ et al. (1967) haben darauf bereits hingewiesen.

Während bei den Operierten im Internus-Bereich der Ruhedruck des M. puborectalis gemessen wurde, gab es im Externus-Bereich anatomisch keinen Ausgleich für diese Schwäche der Muskulatur in diesem Bereich. Dies spiegelt sich eindeutig in den Meßwerten wider:

Wie aus Tabelle 2 hervorgeht, lagen die Meßwerte aller Operierten im Externus-Bereich unter denen im Internus-Bereich. Diese Feststellung trifft für jede Einzelmessung zu. Bei den nicht operierten Kindern waren in allen Fällen die Drücke im Externus-Bereich größer als im Internus-Bereich, da hier im Externus-Bereich normale anatomische Verhältnisse vorlagen.

In der Literatur der Analatresie gibt es hierüber bisher keine Aussagen. Auch die von SCHÄRLI und KIESEWETTER (1969) bestimmten anorectalen Druckprofile lassen die verschiedenen Relationen von Externusdruck zu Internusdruck bei Operierten und Kontrollpatienten nicht erkennen.

Bei der Betrachtung der Maximalwerte zeigt sich das Fehlen bzw. die mangelhafte Funktion des M. sphincter externus bei allen Operierten noch deutlicher. Die Durchschnittsdrücke erreichten bei weitem nicht die Werte der Kontrollpatienten. Dagegen zeigte sich, daß bei den Maximalwerten im Internus-Bereich zwischen Operierten einerseits und Normalen andererseits keine signifikanten Druckunterschiede bestanden (vgl. Tabelle 4). Dieses Ergebnis kann im Zusammenhang mit den obigen Ausführungen über die Funktion des M. puborectalis als Beweis für die Leistungsfähigkeit dieses Muskels bei den untersuchten Patienten angesehen werden.

Bezüglich der vergleichenden Druckmessung gibt es zur Zeit keine Arbeit, die bestätigt, daß gleich große Drücke im Internus-Bereich nach Durchzugsoperationen wie bei normalen Patienten möglich sind. SCHÄRLI (1971) weist jedoch ausführlich darauf hin, daß beim Fehlen des M. sphincter internus die Kontraktionskraft des M. puborectalis völlig ausreicht, um die Kontinenz zu erhalten. Das bedeutet, daß die Drücke, die der M. puborectalis aufzubringen vermag, die austreibenden Kräfte voll kompensieren kann.

An dieser Stelle muß gesagt werden, daß auch bei normalen Individuen im Bereich des M. sphincter internus die Aktion des M. puborectalis für die Erhaltung der Kontinenz von Bedeutung ist (STELZNER, 1957).

SCHÄRLI und KIESEWETTER (1969) konnten bei ihren Druckstudien an 31 Durchzugspatienten und 12 Normalen die Größe der Puborectaliskontraktion, die zur Aufrechterhaltung der Kontinenz notwendig war, bestimmen. Die Puborectaliskontraktionen stellten sich als Druckerhöhungen nach initialer Erschlaffung des M. sphincter internus im Internus-Meßbereich dar.

Wie bei der Beschreibung der Versuchsabläufe schon erwähnt wurde, konnten auch bei den Untersuchungen der Kontrollpatienten Druckanstiege im Internus-Bereich nach rectaler Reizung registriert werden.

2. Gemäß den obigen Ausführungen müßte erwartet werden, daß die vier untersuchten Kinder mit tiefen Atresien, von denen zwei nach POTTS' Methode und zwei durch einen Cut-back operiert worden waren, im Internus-Bereich andere Ergebnisse aufzuweisen haben als die Kinder mit mittleren und hohen Atresien, da mit einer Schädigung des M. sphincter internus bei tiefen Atresien nicht gerechnet werden muß.

Wie aus Tabelle 2 ersichtlich ist, liegen nur die Drücke der Cut-back-Fälle auffallend höher als die der übrigen Operierten. Da es sich bei den tiefen Atresien aber nur um jeweils zwei Fälle handelte, von denen ein nach POTTS operiertes Kind anamnestisch als inkontinent anzusehen war (Fall-Nr. 4), läßt sich eine begründete Aussage über diese Meßwerte nicht machen. Bezüglich der Funktion des M. sphincter internus konnten bei einem Kind wiederholt Erschlaffungen im Internus-Bereich durch rectale Reize ausgelöst werden (vgl. Abb. 7). Bei einem anderen Kind mit tiefer Atresie (Fall 1) konnten nur angedeutete Druckabfälle im Internus-Bereich registriert werden, während bei den meisten rectalen Reizen die Druckanstiege in beiden Schließmuskelbereichen überwogen.

Von allen vier Fällen mit tiefen Atresien ließen sich demnach nur bei zwei Fällen Internus-Erschlaffungen nachweisen.

SCHÄRLI und KIESEWETTER (1969) fanden bei ihren Untersuchungen, daß bei 9 Patienten mit operierten tiefen Atresien in allen Fällen neben Puborectalisreaktionen auch Aktionen des M. sphincter internus nachweisbar waren.

3. Der Vergleich der Drücke, die bei den Gruppen der abdomino-transanal Durchzugsplastik und des abdomino-transperinealen Durchzugs gemessen worden waren, hat ergeben, daß es bezüglich der Drücke keine statistisch gesicherten Unterschiede zwischen diesen Gruppen gibt (vgl. Tab. 5). Die Annahme von HARTL (1960), KIESEWETTER (1963), SOAVE (1969) und anderen Autoren, daß die Durchzugsplastik nach REHBEIN bessere Ergebnisse bezüglich der Kontinenz erwarten läßt als die herkömmliche transperineale Durchzugsoperation, ist auf Grund der durchgeführten Untersuchungen anzuzweifeln. Geht man davon aus, daß auch beim abdomino-transperinealen Durchzug die Puborectalisschlinge nicht verpaßt oder verletzt wird, ist ein besseres Ergebnis bezüglich der Drücke im Analkanal kaum zu erwarten. Wie in dem untersuchten Patientengut nachgewiesen werden konnte, kann der M. puborectalis auch bei dem herkömmlichen Durchzug funktionsgerecht erhalten werden. Der

echte Vorteil der abdomino-transanal Durchzugsplastik liegt in der besseren Durchführbarkeit und der wesentlich geringeren Gefahr, die Puborectallisschlinge zu verpassen. Die mühsame Präparation und Unterbindung einer vom Blindsack abgehenden Fistel fällt bei REHBEIN's Durchzugsplastik weg. In der Literatur der Analatresie finden sich keine Vergleiche dieser beiden Operationsmethoden auf der Basis der Druckmessung. SCHÄRLI (1971) konnte jedoch zeigen, daß die Weiterentwicklung der transanal Durchzugsplastik, die sacro-abdomino-perineale Operation, bessere funktionelle Resultate als der transperineale Durchzug bringt. Zur Beurteilung der Kontinenz und Pflegebedürftigkeit entwickelte SCHÄRLI ein Punktesystem, das die besseren funktionellen Resultate von fünf Patienten mit sacro-abdomino-transperinealer Operation gegenüber neun Patienten mit transperinealem Durchzug verdeutlicht.

4. Die Betrachtung der Gruppe von 5 Kindern, die in Tabelle 3 als sicher inkontinent bezeichnet wurden, läßt den Schluß zu, daß es bei dieser Gruppe zwei wesentliche Merkmale gibt, die zur Inkontinenz dieser Kinder geführt haben. Diese sind einmal die mangelnde geistige Steuerungsfähigkeit der Kontinenzorgane, zum anderen eine echte muskuläre Insuffizienz der Sphincteren.

Die Ruhe- und Maximaldrücke aller als inkontinent eingestuften Kinder lagen deutlich unter denen, die bei den übrigen Operierten gemessen wurden. Wie sich aus der statistischen Analyse und deren in Tabelle 6 dargestellten Ergebnis entnehmen läßt, waren die Druckunterschiede zwischen inkontinenten und teilkontinenten operierten Kindern bis auf die Ruhedrucke im Rectum und die Maximalwerte im Internus-Bereich statistisch auffällig bzw. signifikant.

Dieses Ergebnis war bezüglich des Rectum zu erwarten, da hier das gleiche gilt, was oben beim Vergleich der Operierten mit der Kontrollgruppe bezüglich der Rectumdrücke ausgeführt wurde. Lediglich die Tatsache verwundert, daß keine auffälligen Druckunterschiede bei den Maximalwerten im Internus-Bereich gegenüber den kontinenten Operierten festgestellt werden konnten. Dies bedeutet gemäß den obigen Ausführungen über die Funktion der Puborectallisschlinge, daß dieser Muskel bei der Mehrzahl der untersuchten Inkontinenten funktionsfähig sein muß.

Die Betrachtung der einzelnen Versuchsabläufe bestätigt diese Vermutung. Selbst bei einem Kind (Fall-Nr. 7), bei dem die gemessenen Drücke sehr niedrig waren, ließen sich geringe Puborectalkontraktionen nachweisen (vgl. Abb. 9). In einem anderen Fall (Nr. 8, hohe Atresie) stiegen die Drücke im Internus-Bereich bis 40 mm Hg und kurzzeitig noch höher an, obwohl das Kind anamnestisch als völlig inkontinent anzusehen war (vgl. Abb. 5).

Da von den 5 inkontinenten Kindern zwei durch REHBEIN's transanale Durchzugsplastik, zwei nach dem einfachen transperinealen Durchzug und eins nach POTTS operiert worden sind, ist die Erhaltung der Puborectallsschlinge und ihrer Funktion in mehr oder weniger großem Ausmaß aus der Operationsmethode verständlich. Lediglich bei dem transperinealen Durchzug besteht eine erhöhte Gefahr für die Erhaltung der Puborectalisfunktion.

Das Ergebnis, daß die Drücke im Analkanal bei inkontinenten Patienten niedriger als bei teilkontinenten und normalen Patienten sind, deckt sich mit den Arbeiten von SCHÄRLI und KIESEWETTER (1969) und KATZ et al. (1967). SCHNAUFER et al. (1967) fanden bei 20 Fällen, daß Inkontinenz dann auftrat, wenn nach rectalen Reizen keine Reaktion im Internus-Bereich auftrat und auch der M. sphincter externus geschädigt war.

Da dies für die inkontinenten Patienten der vorliegenden Untersuchung in diesem Maß nicht zutrifft, gewinnt der zweite eingangs erwähnte Gesichtspunkt Bedeutung.

Vier der fünf inkontinenten Kinder waren völlig debil bzw. deutlich geistig behindert. Diese Kinder waren nicht in der Lage, Anzeichen der Fülle im Rectum entsprechend zu registrieren und somit auch unfähig, durch willkürliche Kontraktionen ihre - in den meisten Fällen - nachweisbar funktionsfähige Schließmuskulatur zu trainieren. Es kann angenommen werden, daß dies auch einer der Gründe ist, die dazu geführt haben, daß der M. sphincter externus bei den inkontinenten Kindern, statistisch gesichert, niedrigere Drücke aufzubringen vermochte als bei den übrigen Kindern (vgl. Tabelle 6). Eine schwächere Anlage oder sonstige Schädigungen des M. sphincter externus mögen im einzelnen Fall hinzukommen.

Nicht geklärt werden konnte die Inkontinenz eines geistig normal entwickelten Kindes (Fall 4, tiefe Atresie), das sowohl Internus-Reaktionen (vgl. Abb. 7) als auch Kontraktionen des M. puborectalis zeigte und auch gelegentlich Stuhldrang verspürte.

Die Entscheidung über Kontinenz und Inkontinenz hängt demnach nicht nur von der muskulären Leistungsfähigkeit, sondern auch von der neuralen und geistigen Steuerungsfähigkeit ab. KIESEWETTER et al. (1963) und SCHÄRLI (1971) haben ebenfalls darauf hingewiesen.

5. Bezüglich der postoperativen Kontinenz der untersuchten Kinder muß hervorgehoben werden, daß in keinem Fall eine völlige, dem normalen Kind vergleichbare Kontinenz erreicht werden konnte. Da die Kinder, die normal geformten Stuhl kontrollieren konnten, dünne Stühle in keinem Fall einhalten konnten, kann höchstens von einer Teilkontinenz gesprochen werden. Die Grenze zwischen Teilkontinenz einerseits und Inkontinenz andererseits mag nicht immer so klar zu ziehen sein, wie dies bei der vorliegenden Untersuchung möglich war. Wie eingangs erwähnt wurde, hat SCHÄRLI (1971) von der totalen Inkontinenz eine partielle In-

kontinenz und eine Überlaufsinkontinenz unterschieden. Um auf Grund der Druckmessungen aussagen zu können, ob bei einem Patienten eine totale Inkontinenz vorliegt, haben SCHÄRLI und KIESEWETTER (1969) bei der Untersuchung von 31 Fällen versucht, Grenzwerte festzulegen, bei deren Unterschreitung mit totaler Inkontinenz zu rechnen sei. Sie stellten fest, daß Inkontinenz dann erwartet werden muß, wenn eine Puborectalis Kontraktion nicht nachweisbar ist, der Druck im Anorectum weniger als 18 mm Hg beträgt, und das Anorectum kürzer als 3 cm ist. Da dieser Untersuchung ein anderes Druckmeßverfahren zu Grunde liegt, ist bei einem Vergleich mit den vorliegenden Meßdaten Vorsicht geboten. Dennoch kann bestätigt werden, daß die Ruhedrucke von keinem der teilkontinenten Kinder im Mittelwert unter 20 mm Hg lagen. Eine Puborectalis Kontraktion konnte bei allen teilkontinenten, aber auch bei inkontinenten Kindern nachgewiesen werden.

Die Länge des Anorectums durch die Messung von Druckprofilen wurde nicht bestimmt. Obwohl die Mittelwerte der Ruhedrucke bei den Inkontinenten mit 16,0 bzw. 17,0 unter dem angegebenen Grenzwert von 18 mm Hg lagen, muß hervorgehoben werden, daß im Einzelfall höhere Ruhedrucke und weit höhere Maximaldrücke gemessen wurden.

KATZ et al. (1967) stellten bei der Untersuchung von 48 Erwachsenen fest, daß Inkontinente im Analkanal Maximalwerte bis höchstens 60 mm Hg aufzubringen vermochten, während die Maximalwerte der kontinenten Patienten zwischen 80 und 190 mm Hg lagen. Da es sich bei den untersuchten Patienten nicht ausschließlich um Fälle von operierten Analatresien handelte, kann dieses Ergebnis nicht mit den Resultaten der vorliegenden Untersuchung verglichen werden. Dennoch bestätigt die Tabelle 3, daß die Maximalwerte bei den teilkontinenten Patienten unserer Untersuchung höher als die der inkontinenten Patienten waren. Statistisch auffällige Druckunterschiede zeigten sich jedoch nur im Externus-Bereich.

SCOBIE et al. (1970) konnten bei der manometrischen Untersuchung von 80 Patienten mit Myelomeningocele zwischen 4 und 17 Jahren zeigen, daß Inkontinenz auftrat, wenn der Ruhedruck im Analkanal unter 45 cm H<sub>2</sub>O, d.h. 32,8 mm Hg, lag. Hierbei muß beachtet werden, daß es sich um Inkontinenz auf Grund einer neuralen Störung (Myelomeningocele) handelt und das Muskelsystem selbst nicht zerstört ist. Nur so ist der relativ hohe Grenzwert zu verstehen.

6. Angesichts der Vielfalt der vorkommenden Analatresien kann auf Grund der vorliegenden Untersuchung gesagt werden, daß die heute gängigen Operationsmethoden adäquate Therapiemöglichkeiten darstellen. Die Einführung von REHBEIN's Durchzugsplastik hat die Chance, gute operative Ergebnisse zu erzielen, wesentlich erhöht. Dies steht nicht im Widerspruch

mit der Tatsache, daß bezüglich der Druckmessung keine unterschiedlichen Ergebnisse beim transperinealen Durchzug und bei REHBEIN's Durchzugsplastik nachgewiesen werden konnten. Nur eine größere statistische Untersuchung wird Unterschiede zwischen den funktionellen Resultaten der einzelnen Operationsmethoden aufdecken können. Eine derartige statistische Untersuchung gibt es zur Zeit noch nicht.

## G. ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden 16 Kinder nach Analatresieoperationen sowie eine Vergleichsgruppe von 10 Kindern gleichen Alters untersucht.

Vier Kinder waren wegen tiefer Atresie von perineal nach POTTS bzw. durch einen Cut-back operiert worden. Bei 7 Kindern mit mittleren und hohen Atresien fand der abdomino-transperineale Durchzug und bei den restlichen 5 Kindern die abdomino-transanale Durchzugsplastik nach REHBEIN Anwendung. Die klinische Untersuchung und die Erhebung der Anamnesen ergaben, daß 5 Kinder völlig inkontinent waren. Von ihnen waren 4 Kinder deutlich geistig behindert.

Mit Hilfe der Druckmessung im Analkanal sollte die Funktionsfähigkeit der Muskulatur bei allen Kindern geprüft werden. Dazu wurden Ballonsonden benutzt, die es gestatten, die Kräfte der Muskulatur im Sphincter externus-Bereich, im -internus-Bereich und im Rectum zu messen. Auf den simultan geschriebenen Kurven ließen sich Ruhedrucke und Maximaldrücke, die spontan oder nach Reizen im Rectum mit Wasser oder Luft auftraten, präzise ablesen.

Es zeigten sich deutliche Druckunterschiede zwischen den Operierten und der Kontrollgruppe. Die Ruhe- und Maximaldrücke waren bis auf den Maximalwert im Internus-Bereich und die Drücke im Rectum bei den Operierten signifikant niedriger als bei den Normalen. Dies konnte auf die schwächere Anlage des M. sphincter externus und des M. sphincter internus bei dieser Art der Fehlbildung zurückgeführt werden.

Im Internus-Bereich war bei den Operierten der M. puborectalis in der Lage, fast gleich große Drücke wie bei den Kontrollpatienten zu erzeugen. Das häufige Fehlen der Internus-Erschlaffung bei den Operierten ist durch das Fehlen des M. sphincter internus bei mittleren und hohen Atresien zu erklären. Eine Drucksteigerung in diesem Bereich auf Grund einer Puborectalkontraktion ist als Kontinenzreaktion aufzufassen. Allein der M. puborectalis kann bei einer Schädigung beider Sphincteren eine Teilkontinenz ermöglichen. Voraussetzung hierfür ist die neurale und geistige Steuerungsfähigkeit der rectoanal Reflexe.

Es konnte ferner gezeigt werden, daß sich bei mittleren und hohen Atresien durch die beiden Operationsverfahren (REHBEIN's Durchzugsplastik und abdomino-transperinealer Durchzug) keine Unterschiede bei der Druckmessung ergaben.

Die fünf total inkontinenten Kinder zeigten auffallend niedrigere Drücke im Internus- und Externus-Bereich. Wider Erwarten ließen sich auch bei diesen Kindern teilweise Puborectalkontraktionen nachweisen, die aber allein zur Erhaltung der Kontinenz offenbar nicht aus-

reichten. In vier der fünf Fälle war ein deutlicher geistiger Defekt von wesentlicher Bedeutung für die klinische Inkontinenz.

Angesichts der Vielfalt der möglichen Analfehlbildungen sind spezielle Operationsverfahren entwickelt worden. Zur funktionsgerechten Erhaltung des M. puborectalis empfiehlt sich heute statt des herkömmlichen abdomino-transperinealen Durchzugs REHBEIN's abdomino-transanale bzw. die sacro-abdomino-transanale Durchzugsplastik bei allen mittleren und hohen Atresien. Diese Operationsverfahren stellen eine bedeutende Weiterentwicklung in der Operationstechnik dar.

Das oberste Ziel aller chirurgischen Maßnahmen ist die Erreichung der Kontinenz bei den betroffenen Kindern. Dies kann auf chirurgischem Weg allein über die Wiederherstellung annähernd normaler anatomischer Verhältnisse geschehen. Geistige Defekte, die häufig mit anorectalen Fehlbildungen kombiniert sind, stehen gegenwärtig trotz weiterer Verbesserungen der Operationstechnik der Erreichung dieses Ziels immer noch im Wege.



- Hartl, H. Zur Operation der hohen Anal- und Rectum-atresie.  
Wien.Med.Wschr. 110 (1960), S. 516-518
- Heller, H.,  
R. Nissen und  
K. Vosschulte Lehrbuch der Chirurgie.  
6. Aufl. Stuttgart 1970
- Katz, L.A.,  
H.J. Kaufmann und  
H.M. Spiro Anal sphincter pressure characteristics.  
Gastroenterology 52 (1967), S. 513-517
- Kiesewetter, W.B. und  
R. Turner Continenence after surgery for imperforate anus.  
Ann. Surg. 158 (1963), S. 498-511
- Kühne, H. und  
M. Herrmann Angeborene Mißbildungen des Anus und Rectum.  
Med. Klinik 55 (1960), S. 169-174
- Ladd, W.E. und  
R.E. Gross Congenital malformations of anus and rectum.  
Am.J.Surg. 23 (1934), S. 167-183
- Lawson, J.O.N. und  
H.H. Nixon Anal canal pressures in the diagnosis of  
Hirschsprung's disease.  
J. ped. Surg. 2 (1967), S. 544-552
- Mc Leod, N. Case of imperforate rectum. With a suggestion  
for a new method of treatment.  
Brit. med. J. 2 (1880), S. 657-661
- Paul von Aegina Zit. bei Hagen und Puschmann
- Petzold, E. Über Atresia ani in zusammenfassender Dar-  
stellung.  
Med. Diss. Leipzig 1924
- Potts, W.J.,  
W.L. Riker und  
A. de Boer Imperforate anus with recto-vesical, -urethral,  
-vaginal and perineal fistula.  
Ann. Surg. 140 (1954), S. 381-395
- Puschmann, Th. Handbuch der Geschichte der Medizin, 3. Bd.  
Jena 1905, S. 232-234
- Rehbein, F. Operation der Anal- und Rectumatresie mit  
Rectourethralfistel.  
Chirurg 30 (1959), S. 417-418
- Rhoads, J.E. Simultaneous abdominal and perineal approach in  
operation for imperforate anus with atresia of the  
rectum and rectosigmoid.  
Ann. Surg. 127 (1948), S. 552-556

- Romualdi, P. A new technic for surgical treatment of some rectal malformation. Langenbeck Arch. Klin. Chirurg. 296 (1960), S. 371-377
- Rouffart und Sick Zit. bei Hagen
- Roux de Brignolles Zit. in: Haberling-Hübotter-Vierordt, Biographisches Lexikon 4, Berlin 1930, S. 902
- Sachs, L. Statistische Auswertungsmethoden. Berlin, Heidelberg, New York 1968
- Santulli, T.V., W.B. Kieseewetter und A.H. Bill Anorectal anomalies: A suggested international classification. J. ped. Surg. 5 (1970), S. 281-287
- Saviard Zit. bei Hagen
- Schärli, A.F. und W.B. Kieseewetter Imperforate anus: Anorectosigmoid pressure studies as a quantitative evaluation of postoperative continence. J. ped. Surg. 4 (1969), S. 694-704
- Schärli, A.F. Die angeborenen Mißbildungen des Rectums und Anus. 1. Aufl. Bern 1971
- Schärli, A.F. Korrekturmaßnahmen bei Stuhlinkontinenz im Kindesalter. Therapeutische Umschau 29 (1972), S. 38-43
- Schnauffer, J.L. u.a. Differential sphincteric studies in the diagnosis of ano-rectal disorders of childhood. J. ped. Surg. 2 (1967), S. 538-543
- Schuster, M.M. u.a. Simultaneous manometric recording of internal and external anal sphincteric reflexes. Bull. Johns Hopkins Hosp. 116 (1965), S. 79-88
- Schuster, M.M., T.R. Hendrix und A.I. Mendeloff The internal anal sphincter response: Manometric studies on its normal physiology, neural pathways, and alteration in bowel disorders. J. Clin. Invest. 42 (1963), S. 196-207
- Scobie, W.G., H.B. Eckstein und W.J. Long Bowel function in Myelomeningocele. Developmental med. and child neurology 12 (1970), S. 150-156





Herrn Prof. Dr.med. S. Hofmann danke ich für die freundliche Überlassung dieses Themas und für die mir jederzeit erwiesene Beratung und Unterstützung.

Ich danke Herrn Prof. Dr.med. F. Kümmerle, daß ich an seiner Klinik meine Arbeit durchführen durfte.

Nicht zuletzt gilt mein Dank Herrn Dipl. Psych. S. Wellek für seine freundliche Beratung und Hilfe bei der Ausarbeitung der statistischen Belange dieser Arbeit.



## LEBENS LAUF

Am 2.3.1948 wurde ich als zweiter Sohn des Ingenieurs Kurt Reppin und dessen Ehefrau Margarete Reppin, geb. Wappler, in Berlin geboren.

Nach der Flucht meiner Eltern in den Westen besuchte ich von 1954 bis 1959 die Grundschule in Mülheim/Ruhr-Speldorf. Nach dem 5. Schuljahr wechselte ich in das Städt. Gymnasium Mülheim/Ruhr über. Wegen eines Umzuges meiner Eltern besuchte ich ab 1964 das Immanuel-Kant-Gymnasium in Rüsselsheim, an dem ich 1967 das Abitur ablegte.

Mit dem Winter Semester 1967/68 begann ich das Studium der Medizin an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz. Am 27.9.68 bestand ich hier die naturwissenschaftliche, und am 23.3.70 die ärztliche Vorprüfung.

Am 27.6.1973 habe ich das medizinische Staatsexamen bestanden.

Seit dem 1.8. arbeite ich als Medizinalassistent im Stadtkrankenhaus Rüsselsheim.









